

## V TOMTO SEŠITĚ

HOLTEK Microelectronics se představuje .....	201
Zajímavosti a novinky .....	202
<b>ZAJÍMAVÉ INTEGROVANÉ OBVO- DY FIRMY HOLTEK</b>	
Hodinové obvody.....	203
Melodické generátory .....	206
Efektové generátory .....	208
Paměti.....	212
Obvody pro telekomunikace .....	213
Obvody pro periférie PC.....	217
Mikroprocesory.....	218
Strmivače.....	219
Obvody pro klávesové nástroje a ryt- mické generátory .....	221
Obvody pro senzory PIR.....	224
Obvody pro zpracování a nahrávání zvuku.....	225
Stabilizátory a detektory napětí....	229
Obvody pro buzení LED (a žáro- vek).....	231
Dodatky k obvodům HOLTEK .....	234
<b>Konstrukční část</b>	
Metronom.....	235
Elektronická kostka .....	237
Melodický modul .....	237

Nové knihy pro elektronická hob-  
by..... 238

## KONSTRUKČNÍ ELEKTRONIKA A RADIO

**Vydavatel:** AMARO spol. s r. o.

**Redakce:** Dlážďená 4, 110 00 Praha 1,  
tel.: 24 21 11 11 - I. 295, tel./fax: 24 21 03 79.

Šéfredaktor Luboš Kalousek, sekretářka re-  
dakce Tamara Trnková.

**Ročně vychází** 6 čísel. Cena výtisku 25 Kč.  
Pololetní předplatné 75 Kč, celoroční před-  
platné 150 Kč.

**Rozšiřuje** PNS a. s., Transpress s. s. r. o.,  
Mediaprint a Kapa, soukromí distributoři, in-  
formace o předplatném podá a objednávky  
přijímá Amaro s. s. r. o., Dlážďená 4, 110 00  
Praha 1, tel./fax 24 21 1111, I. 284, PNS,  
pošta, doručovatel.

**Objednávky a předplatné** v Slovenskej re-  
publike vybavuje MAGNET-PRESS Slovakia  
s. r. o., P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava, tel./  
fax (07) 5254559 - předplatné, (07) 5254628 -  
administrativa. Předplatné na rok 165,- SK.

Podávání novinových zásilek povolila jak Čes-  
ká pošta s. p., OZ Praha (čj. nov 6028/96 ze  
dne 1. 2. 1996).

**Inzerce** přijímá redakce ARadio, Dlážďená 4,  
110 00 Praha 1, tel.: 24 21 11 11 - linka 295,  
tel./fax: 24 21 03 79.

**Inzerce v SR** vyřizuje MAGNET-PRESS Slo-  
vakia s. r. o., Teslova 12, 821 02 Bratislava,  
tel./fax (07) 5254628.

Za původnost a správnost příspěvků odpovídá  
autor. Nevyžádané rukopisy nevracíme.

**E-mail:** a-radio@login.cz

**Internet:** http://www.spinnet.cz/aradio

**ISSN 1211-3557**

© AMARO spol. s r. o.

# HOLTEK



## se představuje

Tchajwanská firma HOLTEK se za-  
bývá především výrobou integrova-  
ných obvodů, které se používají  
v mnoha výrobcích spotřební elektro-  
niky.

Firma HOLTEK Microelectronics  
byla založena v březnu 1988, sídlí  
v Hsinchu Science-Based Industrial  
Park (S. B. I. P.), což je jakási obdoba  
amerického „Křemíkového údolí“. Ješ-  
tě před výčtem nejdůležitějších udá-  
lostí v historii firmy je třeba podtrh-  
nout, že HOLTEK má od roku 1994  
certifikát ISO 9001.

1983, březen - založení firmy,

1985, září - otevřena kancelář fir-  
my v Taipei,

1988, červen - otevření prvního vý-  
robního závodu,

1990, srpen - zahajovací ceremo-  
niál stavby závodu pro IO  
VLSI,

1990, únor - vyroben první čtyřbito-  
vý mikroprocesor,

1990, prosinec - dokončen závod  
pro výrobu pětipalcových „plát-  
ků“ (Fab. I),

1991, duben - formální zahájení  
sériové výroby,

1992, říjen - otevřena kancelář fir-  
my v Hongkongu,

1993, červen - dokončen vývoj vý-  
robní technologie 1,2  $\mu$ m,

1994, březen - získání ceny Enter-  
prise Award od Unie elektroníc-  
kého průmyslu,

1994, červen - získání ISO 9001  
(Quality Assurance Certificate),

1994, říjen - zhotoven první 8bitový  
mikroprocesor,

1995, říjen - zahájení stavby dru-  
hého výrobního závodu firmy  
(Fab. II), specializovaného na  
výrobu 8palcových „plátek“,

1996, leden - oficiální zahájení vý-  
roby ve Fab. II.

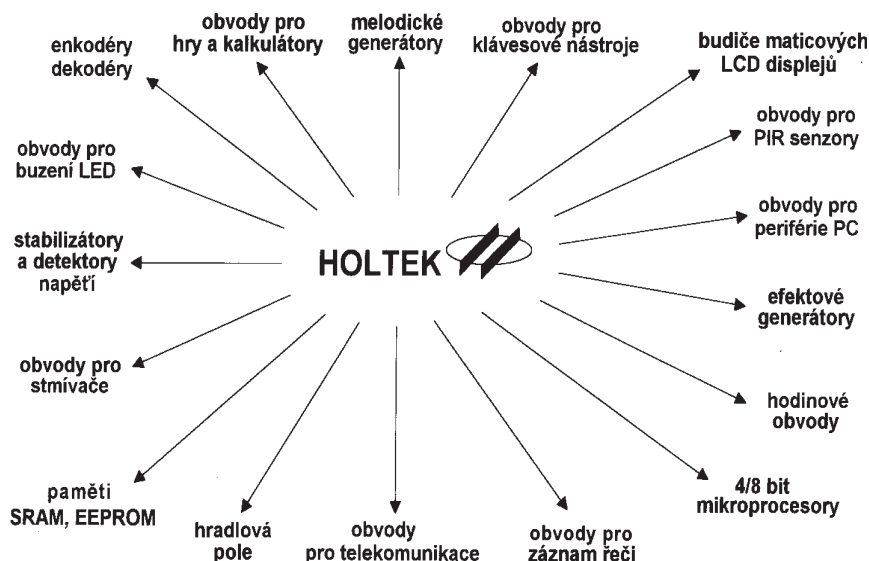
V současnosti má firma asi 1000  
zaměstnanců, pokud jde o výrobní  
technologie, běžně se používá techni-  
ka 0,5  $\mu$ m a připravuje se 0,25  $\mu$ m.

V poslední době firma HOLTEK  
zahájila spolupráci s firmou LATI-  
CE, společně s níž vyvíjí programo-  
vatelné obvody.

Firma HOLTEK nabízí dále za-  
kázkovou úpravu některých obvodů  
změnou poslední masky při výrobě  
obvodů. Jedná se zejména o obvo-  
dy pro záznam řeči a dále o melo-  
dické a efektové generátory. Firma  
může dále zajistit libovolný obsah  
pamětí obvodů - podmínkou je však  
minimální počet objednaných kusů  
upravených obvodů v mezích 3 až  
10 tisíc kusů podle typu obvodu; při-  
tom stačí zaslat firmě požadovaný  
zvuk na kazetě nebo CD.

O šířce poskytovaných služeb  
svědčí i možnost nechat si vyrobit  
zákaznické obvody na bázi progra-  
movatelných hradlových polí, popř.  
využít nabídky velkého množství ob-  
vodů pro dálkové ovládání (enkodé-  
ry a dekodéry).

Popis vybraných zajímavých ob-  
vodů firmy HOLTEK, které umožňují  
snadno si sestavit množství nejruž-  
nějších zařízení, je obsahem tohoto  
čísla Konstrukční elektroniky. Z pro-  
storových důvodů nelze uvést sa-  
mozřejmě všechny obvody, které fir-  
ma vyrábí, neboť těch je několik set.  
Uvedeny budou pouze zajímavé ob-  
vody dostupné v pouzdech DIL  
(popř. SOP pro SMT) a to ještě čas-  
tečně zjednodušeně. Kdo by měl  
zájem o podrobné katalogové listy,  
lze si je objednat u firmy MeTronix.



Přehled výrobního programu firmy  
Holtek

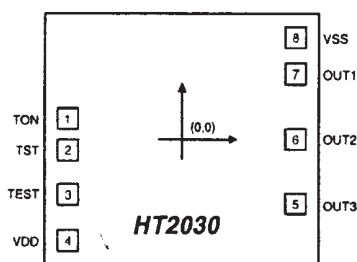
6  
96

Firma HOLTEK nabízí kromě obvodů v pouzdrech celý výrobní program i v provedení jako čip - jejich cena je asi 1/2 až 1/3 ceny obvodů v pouzdru. K čipům je dodávána i tabulka pro kontaktovací stroj. Na vedlejším obrázku je příklad čipu integrovaného obvodu typu HT2030.

Obvody budou popisovány v následujícím pořadí:

hodinové obvody,  
melodické generátory,  
efektivní generátory atd. (viz str. 203 a obsah).

## Pad Coordinates



Rozměry čipu: 63x55 (mil)<sup>2</sup>

Příklad uspořádání čipu obvodu HT2030 (včetně tabulky pro kontaktovací stroj)

Unit: mil

Pad No.	X	Y	Pad No.	X	Y
1	-30.1	5.2	5	30	-16.3
2	-30.1	-2.7	6	30	0.1
3	-30.1	-13.95	7	30	16.5
4	-30.1	-25.7	8	30	25.7

## Zajímavosti a novinky

### Nová internetová stránka

Ve snaze poskytnout zákazníkům mezinárodní služby, zahájila společnost TNT Express Worldwide jako první firma v oboru mezinárodní expresní přepravy provoz celosvětové informační internetové stránky. Tento vpravdě celosvětový rozměr poskytování služeb je zřejmý jak z rozsahu informací, které zahrnují údaje o více než 200 zemích světa, tak možnosti, aby zákazník pomocí služby Web Tracker sledoval pohyb své zásilky z kteréhokoli místa na zeměkouli až na místo určení.

Vyhledávací zařízení Web Tracker, které v oboru mezinárodní expresní přepravy představuje špičku, poskytuje informace z celého světa v režimu reálného času a sleduje až 10 zásilek na základě jediného údaje, kterým je číslo přepravního listu. Zařízení je napojeno na Global Link, což je informační systém společnosti TNT Express Worldwide. Síť propojuje všechna depa a překladové uzly. Stav se průběžně aktualizuje, takže systém poskytuje o pohybu zásilky nejaktuálnější informace.

Informační internetová stránka TNT Express Worldwide <http://www.tntew.com>.

### Tiskárna příští generace

Firma Xerox vyvinula novou řadu laserových tiskáren - DocuPrint C55, které jsou zaměřeny zejména na využití v síťové konfiguraci. Vyplňují mezeru mezi pomalejšími inkoustovými tiskárnami a velmi výkonnými systémy barevného tisku a předznamenávají nástup příští generace přístrojů pro barevný laserový tisk. Kompaktní přístroj, který má o 40 % méně součástí než srovnatelné barevné tiskárny nejrůznějších značek, se ve své třídě vyznačuje malými rozměry a zároveň i jednoduchou obsluhou a reprodukční kvalitou, přičemž je oproti podobným tiskárnám o 20 % levnější.

DocuPrint C55 je první z řady tiskáren Xerox s vestavěným serverem, umožňujícím snadnou instalaci a okamžitý přístup k ovládačům i programovému servisu. Je vybaven uživatelskými možnostmi, které nabízejí jen větší stolní modely barevných laserových tiskáren. Zařízení ImageFix samočinně koriguje vady fotografií a jiných grafických podkladů a funkce Fax-Friendly Black převádí barevnou grafiku do celé škály černobílých tónů pro potřeby faxování a kopírování. Funkce Automatic Transparency Detection samočinně nastavuje zařízení pro použití fólií zpětných projektorů. FastBlue převádí barvy celého spektra do odstínů černé a modré, což je funkce vhodná např. pro potřeby rychlého nápisu. Funkce HoldJob umožňuje založení

hlavičkového papíru či vyjmutí soukromých dokumentů.

### Budoucnost mikroprocesorů

Přibližně za patnáct let se budou používat mikroprocesory, které pracují na hodinových frekvencích 10 gigahertzů (GHz).

Budou obsahovat 1 miliardu tranzistorů a zpracovávat 100 miliard instrukcí za sekundu. Než se však tohoto vývojového stupně dosáhne, bude nezbytné překonat řadu technických a ekonomických problémů.

### Reálná prognóza

Podle dr. Alberta Yu, generálního manažera firmy Intel, která je významným světovým výrobcem mikroprocesorů, bude nutno především prozkoumat počet tranzistorů, které by měl mikroprocesor obsahovat, stejně jako velikost celého integrovaného obvodu. Všechno nasvědčuje tomu, že celkový počet tranzistorů, který by mohl obsahovat jediný kousek křemíku, by se mohl zvětšit ze současných 5,5 miliard tranzistorů (jež obsahuje procesor Pentium Pro) až na 350 miliard již v roce 2006. Jestliže se počet tranzistorů skutečně takovým způsobem zvětší, lze předpokládat, že se velikost nezapouzdřeného integrovaného obvodu zvětší ze současných 4/5 palce (průměr na stranu) na velikost 1,4 palce.

Šířky propojovacích cest by se přitom zúžily ze současných 0,35  $\mu\text{m}$  až na 0,1  $\mu\text{m}$ , takže se zvýší možnosti dnešních optických systémů až do jejich mezních hodnot. Proto je také velmi pravděpodobné, že současná technologická se brzy budou muset poohlédnout po dalších alternativách. Napětíové úrovně by mohly pokračovat ve snižování až pod 1 V, aby mohly být splněny stále vzrůstající požadavky na čím dál menší spotřebu přenosných počítačů, a ve stolních systémech také na menší vyzařování tepla a spotřebu energie.

Pokud jde o výkon, pak dr. A. Yu předpokládá, že budeme svědky pokračování jeho rychlého nárůstu, který již charakterizoval výkony procesorů za posledních deset let. "My v Intelu věříme, že do roku 2011 se výkon a rychlost hodinových frekvencí přehoupnou přes neuvěřitelných 10 GHz a iSPEC95 až na 2500. Odhadujeme, že trendy vedoucí ke zvětšování výkonu budou následující:

- vyšší stupeň paralelní zpracovávání instrukcí a vyšší hodinové frekvence. Abychom mohli využít těchto trendů, očekáváme zvýšený zájem o mikroarchitekturu a optimalizaci kompilátorů, které umožní paralelně vykonávat větší počet instrukcí současně. A aby bylo možno pokračovat směrem k vyšším frekvencím, budou potřebné další kroky v mikroarchitektuře, obvodovém návrhu, simulačních technikách a technologii propojování prvků".

### Překážky vývoje

Předtím, než si vůbec budeme schopni uvědomit složitost mikroprocesoru, bude nutné vyřešit mnoho technologických a logistických překážek, dále uvádí dr. A. Yu. Jednou z nejzákladnějších je zvládnout komplexnost návrhu a stále se zvětšující skupiny návrhářů. Například na návrhu prvního mikroprocesoru společnosti Intel se podíleli pouze tři návrháři a jeho vývoj trval devět měsíců. Nyní, a bude tomu tak i v budoucnu, musí na návrhu spolupracovat v jednom týmu stovky lidí.

Další překážkou je testování a ověřování kompatibility. Testování všech možných kombinací výpočtů a kompatibility započalo svoji cestu směrem k nekonečnosti. Je jasné, že je zapotřebí v ověřování technologie učinit průlom, a to ještě dříve, než bude dosaženo jedné miliardy tranzistorů.

Třetí oblastí k zamyšlení je příkon. Je nezbytné přijít s návrhy, které zmenší požadavky na napájecí napětí hodně pod 1 V, což si vyžaduje inovace v mikroarchitekturách s malou spotřebou, v návrhu a softwaru. A protože mobilní aplikace vyžadují, aby spotřeba veškeré elektroniky v systému zůstala pod 20 W, pak se všemi dalšími součástkami kromě mikroprocesoru (grafickými řadiči, ovladači disků atd.) musí být zacházeno podle stejných zásad zmenšování příkonu.

A konečně: Propojovací kanály se projeví jako hlavní omezení výkonu, dokud nebudou objeveny materiály s menším měrným odporem a s menší kapacitou.

### Od miliard k miliardám

"Celkové náklady na výstavbu výrobní továrny Intelu a zavedení vhodných procesů činily v roce 1968, kdy společnost vznikla, okolo tří miliard dolarů. Nyní by tato suma nestačila ani na zakoupení jediného moderního výrobního přístroje", říká dr. A. Yu. V polovině devadesátých let cena nové továrny a jejího vybavení činila zhruba 1,5 miliardy dolarů. Avšak aby bylo možné splnit požadavky na výrobu nové generace procesorů 0,18  $\mu\text{m}$ , k níž má dojít v příštích letech, musí se tato cena zdvojnásobit.

Celosvětová předpověď pro tuto oblast průmyslu na rok 2000 předpokládá 130 miliard prodaných osobních počítačů. To je proti nynějším 72 miliardům ve světě prodaných osobních počítačů podstatný nárůst. Když dnes uvažujeme budoucí požadavky počítačového trhu, pak by si vyžádaly více než 40 plně vybavených továren, přičemž každá z nich by musela být buď vystavěna od základu, nebo výrazným způsobem inovována, aby mohla uspokojit potřeby nových technologií. Z hlediska současných kapitálových nákladů to představuje investice v hodnotě asi 60 miliard dolarů.

Alexandra Zemanová

# Zajímavé integrované obvody fy HOLTEK

Pavel Meca

S firmou HOLTEK jsme se seznámili v našem úvodníku. Protože některé její integrované obvody jsou skutečně jedinečné (a přitom dostupné i u nás), seznámíme se postupně s jejich základními technickými parametry, zapojením vývodů a případně doporučeným zapojením.

Popis obvodů bude následovat podle těchto skupin:

- hodinové obvody,
- melodické generátory,
- efektové generátory,
- paměti SRAM, EEPROM,
- telekomunikační obvody,
- obvody pro periférie PC,
- mikroprocesory 4/8 bitů,
- obvody pro řízení jasu žárovek-stmívače,
- obvody pro hudební nástroje,
- obvody pro senzory PIR,
- obvody pro zpracování řeči,
- stabilizátory a detektory napětí,
- obvody pro ovládání LED.

Ke každé skupině bude uvedena přehledová tabulka většiny vyráběných typů v dané skupině. Obvody označené tučnou kurzívou budou popsány podrobně.

Obvody firmy HOLTEK podle zájmu dodává na náš trh firma MeTronix z Plzně. Myslím, že rozšíření trhu o tyto součástky je zajímavé. Některé obvody nemají na našem trhu v současnosti ekvivalenty a pokud některé ekvivalenty existují, pak od firmy HOLTEK mají některé obvody lepší vlastnosti. Obvody HOLTEK mají navíc jednu velikou přednost - jsou cenově velice zajímavé a kvalitu zajišťuje certifikát ISO 9001.

V blokových popisech obvodů jsou použity originální obrázky s anglickými texty. Pro méně znalé následuje malý slovníček použitých výrazů.

**A**  
Address Counter - čítač adres  
Adjust Circuit - nastavovací obvod

**B**  
Beat Control - řízení rytmu  
buzzer - piezoelektrický měnič  
**C**  
Charge - nabíjení  
Clock - hodiny  
Control Circuit - řídicí obvod  
Control Logic - řídicí logika  
Control Phase - řídicí fáze  
Counter - čítač  
**D**  
Data Shift Register - posuvný registr dat  
Debounce - obvod, odstraňující odskok kontaktu  
Delay Circuit - zpožďovací obvod  
Divider - dělič  
Drive Circuit - budicí obvod  
Driver - budič  
Discharge - vybíjení

**E**  
Envelope Control - řízení obálky, pro doznívání tónu

**F**  
Frequency Control - řízení kmitočtu  
Flash Logic - logika pro blikání

**I**  
Input Logic - vstupní logika  
Isolate Control - oddělené řízení

**K**  
Key - klávesa / tlačítko  
Key Input Circuit - obvod pro připojení tlačítek/kláves

**L**  
Latch - střadač  
LED Driver - budič LED

**M**  
Mixer - směšovač, slučovací obvod  
Melody Interface - připojení melodického generátoru

**N**  
Noise Generátor - generátor šumu  
**O**  
ON/OFF Logic - logika pro zapnutí / vypnutí

Output Stage - výstupní obvod

**P**  
Patern Control Circuit - obvod generování vzorků

Patern Table - tabulka vzorků  
Phase Logic - obvod pro vyhodnocení fáze

Power-on Reset - obvod, který nuluje zařízení po zapnutí

Power Supply - napájení  
Prescale Circuit - předdělička kmitočtu

**R**  
Random - náhodný  
Real Time Clock - hodiny reálného času

Rhythm Control - řízení rytmu

**S**  
Sample - vzorek  
Sampling Rate Control - ovládání rychlosti vzorkování

Shift Register - posuvný registr  
Sleep Time - čas pro vypnutí před spaním

Speaker - reproduktor  
Speed generator - generátor rychlosti (spíše kmitočtu)

Stage - stupeň  
Step Counter - krokový čítač

Switch - spínač

**T**  
Timbre - barva tónu  
Time Base - časová základna  
Timer Control - řízení časovače  
Trigger - spuštní

Touch sensor - dotykový senzor

**W**  
Wave PLA - tabulka navzorkovaných kmitočtů

**Z**  
Zero Crossing Detektor - detektor průchodu „nulou“

## Vážení čtenáři,

vzhledem k tomu, že je podnik Magnet-Press, který vydával Amatérské radio pro konstruktéry, v likvidaci, převzali jsme vydávání uvedeného časopisu a v příštím roce bude vycházet „modrá“ řada časopisu A Radio a Amatérského radia jako sloučený titul.

Program pro příští rok: v č. 1 Rozhlasové přijímače VKV, dále budou následovat tituly IO pro napájecí zdroje (dokončení z Konstruktční elektroniky č. 5/97), Zajímavá a praktická zapojení, dvě čísla budou věnována elektronice pro modeláře (a nejen pro modeláře) a konečně Zajímavé stavebnice.

Časopis si můžete předplatit buď v naší administraci pod názvem Konstruktční elektronika A Radio (viz poslední strana tohoto čísla), nebo u PNS jako Amatérské radio pro konstruktéry.



## Hodinové obvody

Firma Holtek nabízí obvody pro analogové hodiny s krokovým motorem i pro digitální hodiny. Ty jsou určeny jak pro spolupráci s displejem LCD a LED, tak i pro displeje fluorescenční (žhavené). Mezi nimi jsou i zajímavé obvody pro mluvčí hodiny (firma HOLTEK vyrobí obvod pro jakýkoli požadovaný jazyk - při velkém počtu objednaných kusů).

### Hodinové obvody

Typ	Popis funkce	Pouzdro
<b>HT1300</b>	analogové hodiny s budíkem - krokový motor	8 DIP
HT1301A	analogové hodiny - krokový motor	8 DIP
HT1310	imitace kukačky pro hodiny	16 DIP
HT1330	3 1/2 místný timer s nastavením nahoru / dolů s hodinami, displej LCD	48L QFP
HT1340	4 místné hodiny, alarm, datum, LCD	čip
HT1351	analogové hodiny - krok. motor, alarm	8/14 DIP
HT1361	digit. hodiny s fluorescenčním displejem, alarm	40/48DIP/48QFP
<b>HT1380</b>	systémové hodiny - timekeeper	8 DIP
<b>HT1391</b>	hodiny s LED, alarm, snooze, časovač 59min.	28 DIP
HT1400	mluvící hodiny, alarm, 7 jazyků, LCD	68 QFP
HT1450	mluvící hodiny, alarm, 7 jazyků, LCD	68 QFP
HT1460	mluvící hodiny, alarm, 8 jazyků, LCD	68 QFP

### HT1300A - obvod pro analogové hodiny

Obvod je navržen pro analogové hodiny s krokovým motorem. Lze jej použít v provedení jako čip pro hodinky, tak i pro budíky. Obvod je v osmivývodovém pouzdru DIP. Motor je přímo buzen z IO a je jednocívkový s rotorem s trvalým magnetem, u něhož se dosahuje točivého momentu přepólováním cívky v sekundových intervalech.

Zapojení vývodů je na obr. 1, blokové schéma obvodu na obr. 2, průběh napětí na motoru na obr. 3. Z výstupu obvodu lze budít přes kontakt i elektroakustický měnič (obráz. 4).

Základní technické údaje jsou v tabulce.

**HT1300**,  $V_{DD} = 1,5V$

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		- 0,3		5,5	V
Provozní napětí - $V_{DD}$		1,2	1,5	1,8	V
Napájecí proud			1,5	4,0	$\mu A$
Výstupní proud		-4,0	-8		mA
		4,0	6		mA
Kmitočet oscilátoru			32768		Hz

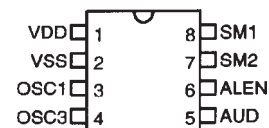
### HT1380 - systémové hodiny - timekeeper

Obvod slouží k zálohování reálného času v mikroprocesorových zařízeních. Dokáže zálohovat hodiny, minuty, sekundy a datum včetně roku. Vyznačuje se extrémně nízkou spotřebou. Data se přenášejí po sériové lince (viz obr. 6a), jejich uložení v obvodu je v tabulce.

Obvod je řízen vlastním krystalem 32,768 kHz.

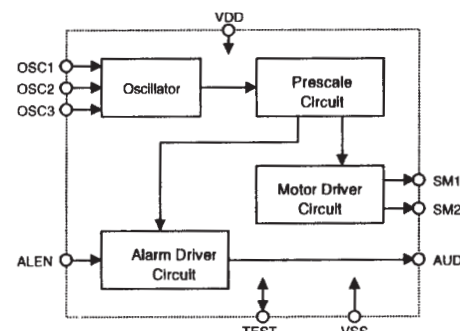
### HT1380

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		- 0,3		5,5	V
Provozní napětí - $V_{DD}$		2		5,5	V
Napájecí proud	$V_{DD} = 2V$			0,3	mA
	$V_{DD} = 5V$			1,0	mA
Napájecí proud Standby	$V_{DD} = 5V$			100	nA
Sériové hodiny	$V_{DD} = 2V$			0,5	MHz
	$V_{DD} = 5V$			2	MHz
Kmitočet oscilátoru	$V_{DD} = 5V$		32768		Hz

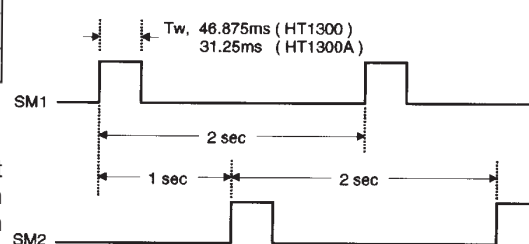


**HT1300**  
**HT1300A**

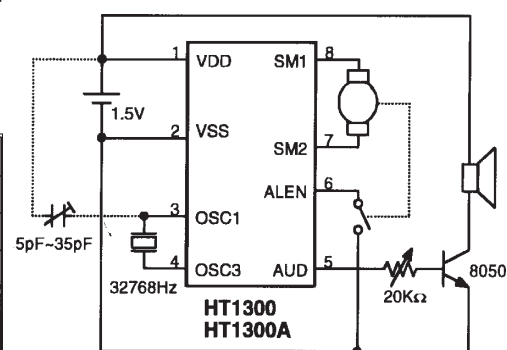
Obr. 1. Zapojení vývodů



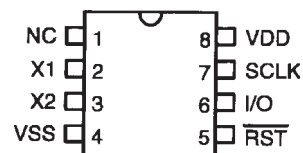
Obr. 2. Blokové schéma



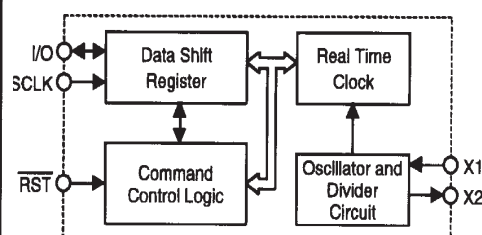
Obr. 3. Buzení motoru



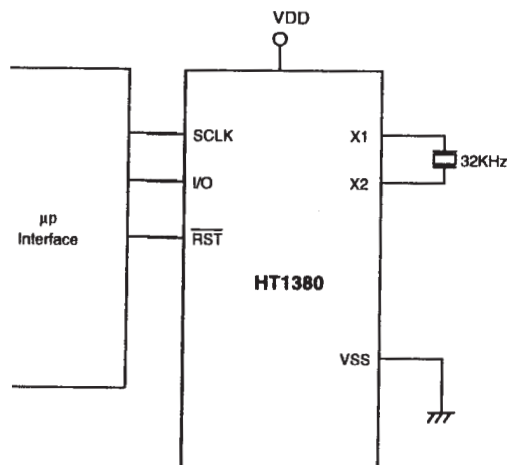
Obr. 4. Základní zapojení



Obr. 5. Zapojení vývodů obvodu HT1380



Obr. 6. Blokové schéma obvodu HT1380



Obr. 6a. Přenos dat po sériové lince

Datový formát řídicích registrů obvodu HT1380

Adresa registru A2-A0	Funkce	Adresa příkazu A2-A0	Zápis - W Čtení - R	Rozsah dat (BCD)	Obsah registru							
					7	6	5	4	3	2	1	0
0	vteřiny	80 81	W R	00-59	CH	desítky vteřin			jednotky vteřin			
1	minuty	82 83	W R	00-59	0	desítky minut			jednotky minut			
2	12 hod 24hod	84 85	W R	01-12 00-23	12 / 24	0 0	AP 10	hod hod	jednotky hodin			
3	datum	86 87	W R	01-31	0	0	10 dní		jednotky dne			
4	měsíc	88 89	W R	01-12	0	0	0	10M	jednotky měsíce			
5	den v týdnu	8A 8B	W R	01-07	0	0	0	0	den v týdnu			
6	rok	8C 8D	W R	00-99	desítky roků			jednotky roků				
7	blokování zápisu	8E 8F	W R	00-80	WP	0						

CH: bit zastavení hodin

CH = 0 - oscilátor ve funkci  
CH = 1 - oscilátor zablokován

WP: bit blokování zápisu

WP = 0 - zápis povolen  
WP = 1 - zápis zakázán

AP: bit AM/PM

AP = 0 - AM mód  
AP = 1 - PM mód

### Formát řídicího slova

A3 = 1 - testovací mód  
A3 = 0 - normální mód



7	6	5	4	3	2	1	0
1	0	0	A3	A2	A1	A0	R/W

### HT1391 - obvod pro digitální hodiny s displejem LED

HT1391 je obvod CMOS LSI pro digitální hodiny. Hodiny jsou řízeny kmitočtem sítě. Nevylučuje se však řízení krystalem. Obvod je funkčně kompatibilní s obvodem firmy TI TMS3450NL.

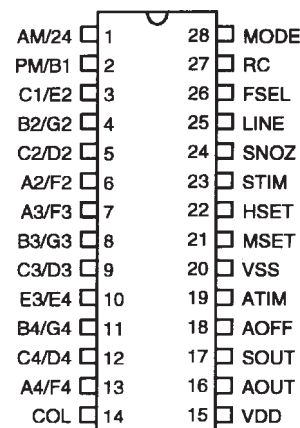
#### Vlastnosti

- Volba 12/24hodinové zobrazení,
- funkce budíku,
- časovač 1 h 59 min.,
- SLEEP,
- funkce SNOOZE 9 minut,
- opakování buzení,
- kompatibilní s obvodem TI TMS3450NL,
- záložní oscilátor při výpadku sítě,
- přímé buzení displeje LED v duplexním režimu (duplexní režim znamená rozdělení displeje na dvě části pro úsporu počtu vývodů displeje a obvodu).

Po připojení sítě začne displej blikat, čímž se indikuje výpadek sítě. Pokud se použije záložní baterie, obvod po ztrátě signálu na vstupu LINE přejde na záložní napájení se synchronizací s vnitřním oscilátorem. Pak nebude displej po připojení sítě blikat. Přesnost vnitřního generátoru je velmi malá. Výstup AOUT slouží pro buzení elektroakustického měniče. Výstup SOUT slouží pro vypínání spotřebiče při funkci SLEEP, tj. vypnutí spotřebiče po nastaveném čase - max. 1 hodina a 59 minut. Displej je přímo buzen z obvodu. Z důvodu úspory počtu vývodů displeje a obvodu je použit tzv. dvojitý duplex. Musí být použit speciální displej, vyrobený pro dvojitý duplex (viz obr. 8 a 10). Je to displej, který má každou číslici rozdělenou na dvě části, ke každé části patří část segmentů čísla. Jeden duplex je použit pro přepínání katod číslic a druhý duplex je zapojen tak, že jeden vývod obvodu budí dva segmenty displeje. Pro vlastní přepínání polovin katod se využívá kmitočtu sítě. Každá půlvlna spíná část displeje. Tzn., že musí být použit síťový transformátor s dvojitým vinutím s vyvedeným středem. Tato nutnost se dá obejít v případě stejnosměrného napájení tranzistory, které spínají obě poloviny displeje synchronně s kmitočtem 50 Hz.

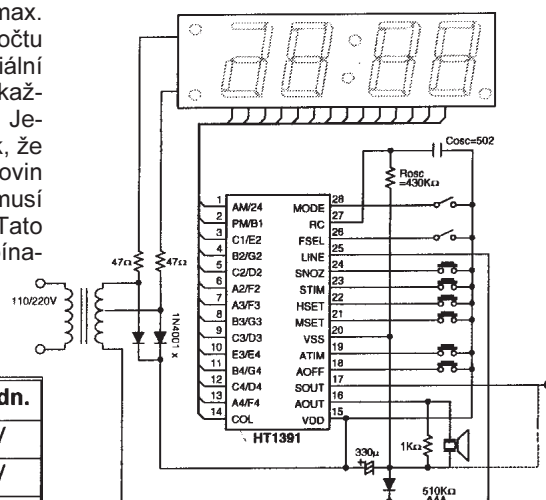
### HT1391

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		- 0,3		13	V
Provozní napětí - $V_{DD}$		5	9	12	V
Napájecí proud	$V_{DD} = 9V$		3,2	5,6	mA
Výstupní proud	vývod 1 - 14	11	20		mA
	AOUT	5	9		mA

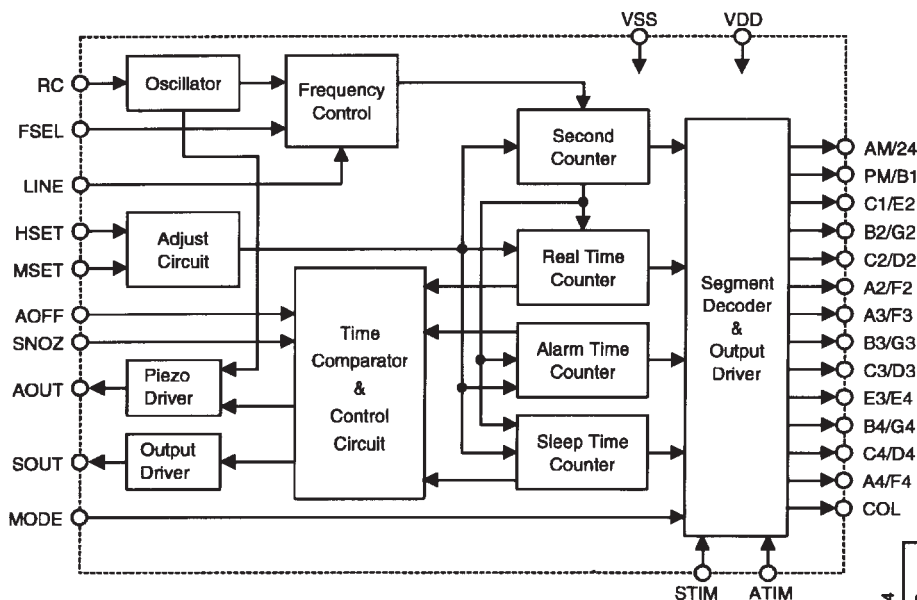


HT1391  
- 28 SDIP/SOP

Obr. 7. Zapojení vývodů HT1391



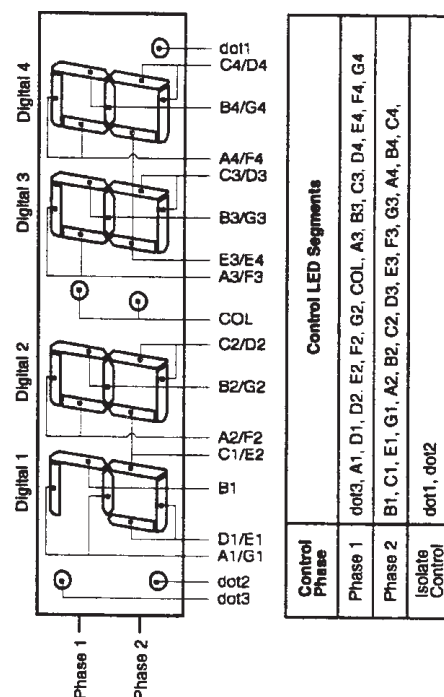
Obr. 8. Doporučené zapojení



Obr. 9. Blokové zapojení obvodu HT1391

### Popis vývodů obvodu HT1391

Č.v.	Název	I/O	Popis
1	AM/24	O	Výstupy pro buzení segmentů. Výstupy AM, PM a COL přímo budi indikátory na displeji. Ostatní výstupy budi samotné segmenty čísel. Displej pracuje v tzv. duplexním režimu.
·	A3/F3		
14	COL		
15	VDD	I	Napájecí napětí
16	AOUT	O	Výstup pro napájení piezoele. měniče pro funkci budíku
17	SOUT	O	Výstup funkce SLEEP
18	AOFF	I	Vypnutí budíku
19	ATIM	I	Zobrazení nebo nastavení času pro budík
20	VSS	I	Záporné napájecí napětí
21	MSET	I	Nastavení minut
22	HSET	I	Nastavení hodin
23	STIM	I	Zobrazení nebo nastavení času pro funkci SLEEP
24	SNOZ	I	Ovládání funkce SNOOZE
25	LINE	I	Kmitočet pro řízení hodin - 50Hz (60 Hz)
26	FSEL	I	Vstup pro volbu řídicího kmitočtu (50/60Hz)
27	RC	I/O	RC člen pro záložní řízení hodin
28	MODE	I	Volba zobrazení hodin na displ. 12:00 nebo 24:00



Obr. 10. Zapojení displeje

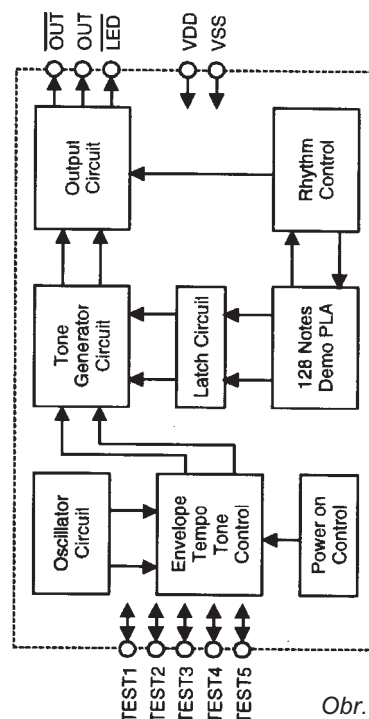
## Melodické generátory

Firma HOLTEK nabízí dva typy melodických generátorů. Vyrábějí se s velmi velkým počtem melodií - viz tabulky. Jedná se o velmi zdařilé obvody z řady HT381XX a HT3820X. Tyto generátory jsou v současnosti nejlepší ve své třídě. Jsou výrazně lepší a přímou náhradou obvodů firmy UMC z řady UM66TX, které hrají jednotónově. Generátory mají větší napájecí napětí (až 5 V), než je tomu u obvodů UMC. Obvody generují dvouhlasou melodii s ovládáním obálky tónu (doznívání) a u některých generátorů je i jednoduchá rytmička. Generátory jsou vhodné pro použití v telekomunikačních zařízeních, v nichž jejich melodie vyplní čas při přepojování linky. Lze je také použít pro indikování nějaké činnosti. Použit je lze také pro hrací skříňky a hračky. Rychlost hraní a výška tónu je u standardních obvodů nastavena pevně ve výrobě. Lze je také změnit při výrobě podle přání zákazníka. Firma HOLTEK zajistí výrobu generátoru s libovolnou melodií.

Typ	Popis funkce	Pouzdro
HT381XX	melodický generátor - dva tóny - 128 not	TO-92
HT3820X	melodický generátor - dva tóny - 128 not	TO-92, 14 DIP

### HT381XX - melodické generátory

Z blokového schématu lze vidět, že se jedná o celkem složitý obvod. Je vyroben technologií CMOS. Na blokovém obr. 11 je zapojení obvodu v provedení jako čip, kde je ještě připojena dioda LED. Tyto generátory po připojení napájení hrají stále dokola jednu melodii. Maximální kapacita je 128 not. Není potřeba žádných externích součástek.



Obr. 11.

Připojit lze přímo piezoelektrický měnič, nebo přes tranzistor jakýkoli reproduktor, nejlépe s impedancí 8 Ω (obr. 12).

### HT381XX

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		- 0,3		5,5	V
Provozní napětí - $V_{DD}$		2,4		5	V
Výstupní proud	$V_{DD} = 3V$	-0,3	-0,6		mA
	$V_{DD} = 5V$	-0,5	-0,9		mA
Výstupní proud	$V_{DD} = 3V$	0,4	0,7		mA
	$V_{DD} = 5V$	0,6	1		mA
Napájecí proud bez zátěže	$V_{DD} = 3V$		0,4	1,0	mA
	$V_{DD} = 5V$		0,8	2,0	mA
Kmitočet oscilátoru	$V_{DD} = 3V$		250		kHz

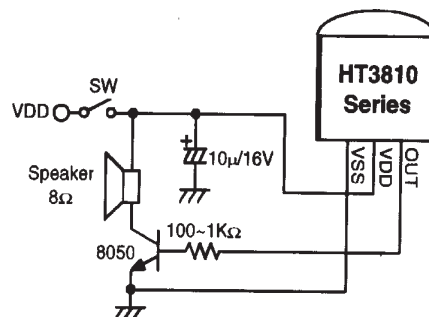
### Generátory HT381XX

Typ	Melodie	Typ	Melodie
HT3810A	Karinka	HT3812F	Home On The Range
HT3810B	Happy Birthday To You	HT3812G	Love Me Tender
HT3810C	Are You Sleeping?	HT3812H	Yesterday
HT3810D	The Peddler	HT3812I	Romance De Amor
HT3810E	It Is a Small World	HT3812J	Love Is Blue
HT3810F	Home Sweet Home	HT3812K	Unchained Melody
HT3810G	The More We Get Together	HT3812L	Somewhere In Time
HT3810H	Lander Tanz	HT3812M	Dona Dona
HT3810I	When The Saints Go Marching In	HT3812N	IF You Love Me
HT3810J	Cockoo Waltz	HT3812P	Fly Me To The Moon
HT3810K	Yenkee Doodle	HT3812Q	Let Me Call You My Sweet Heart
HT3810L	Oh! Susannah	HT3813A	Jingle Bells
HT3810M	Cradle Song	HT3813B	Santa Claus Is Comming To Town
HT3810N	London Bridge Is Falling Down	HT3813C	Rudolph The Red-Nosed Reindeer
HT3810P	Tom Dooley	HT3813D	Silent Night
HT3810Q	Little Brown Jug	HT3813E	We Wish You a Merry Christmas
HT3810R	Rock a Bye Baby	HT3813F	Parade Of The Wooden Soldiers
HT3810S	Old Folk At Home	HT3813G	The Twelve Days Of Christmas
HT3810T	Little Bees	HT3813H	Frosty The Snow Man
HT3810U	Donkey Donkey	HT3813I	Away In a Manger
HT3810V	Song Of Joy	HT3813J	It Came Upon The Midnight Clear
HT3810W	Old Macdonald Had a Farm	HT3813K	Sleigh Ride
HT3810X	If You Are Happy	HT3813L	Jesus Loves Me
HT3810Y	I Am So Happy	HT3813M	Hark The Herald Angels Sing
HT3820Z	My Little Tricycle	HT3814A	You Are My Sunshine
HT3811A	Popeye The Sailor Man	HT3814B	Wooden Heart
HT3811B	Row! Row! Row Your Boat	HT3814C	The Yellow Rose Of Texas
HT3811C	Fly Birdie Fly	HT3814D	Buterfly
HT3811D	Good-Bye Little Fich	HT3814E	Bengawan Solo
HT3811E	Who's Afraid Of The Big Bad	HT3814F	You Light Up My Life
HT3811F	Picknic	HT3814G	Lambada I
HT3811G	Mary Had a Little Lamb	HT3814H	Lambada II
HT3812A	Green Sleeves	HT3814I	Hey Jude
HT3812B	Music Box Dancer	HT3814J	Changing Partner
HT3812C	Love Story	HT3814K	I Just Called To Say I Love You
HT3812D	For Elise	HT3814L	My Way
HT3812E	Moonlight On The Colorado	HT3814M	Wedding March

### HT3820X - melodické generátory

Obvod je podobný generátorům řady HT381XX. Vyrábí se v pouzdře TO-92 a 16 DIP. Obvody v pouzdře TO-92 se ještě rozlišují podle koncového písmena v označení typu melodie. Obvod se samotným označením typu zahraje melodií

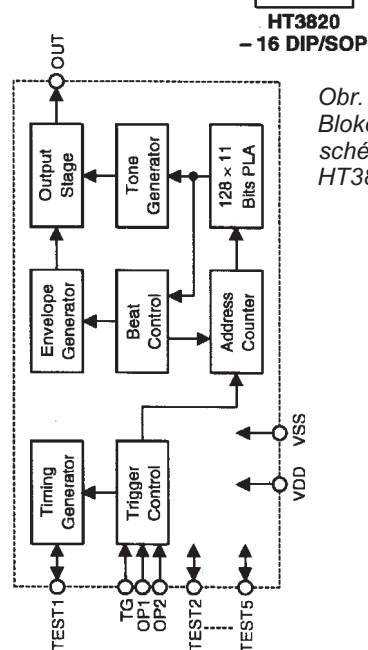
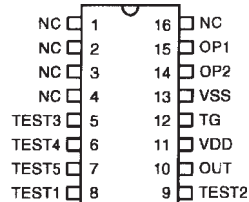
Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		- 0,3		5,5	V
Provozní napětí - $V_{DD}$		2,4		5	V
Napájecí proud Stand-by TO-92	$V_{DD} = 3V$		4	8	μA
	$V_{DD} = 5V$		10	21	μA
Napájecí proud Stand-by 16 DIP	$V_{DD} = 3V$		1	2	μA
	$V_{DD} = 5V$		2	5	μA
Napájecí proud provozní	$V_{DD} = 3V$		130	220	μA
	$V_{DD} = 5V$		300	500	μA
Kmitočet oscilátoru	$V_{DD} = 3V$		256		kHz



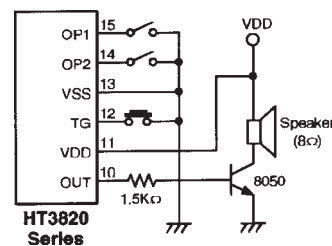
Obr. 12. Základní zapojení melodických generátorů řady HT3810

po připojení napětí jednou, provedení s písmenem B na konci názvu (např. HT3820A.B) hraje melodii stále dokola. Zajímavé provedení generátoru je v pouzdře 16DIP/SOP, které umožňuje jeho různé spouštění - viz tabulka. Změna nastavení vstupů OPT1 a OPT2 se projeví vždy až po opětovném připojení k napájení. Použití obvodů je stejné jako u typu HT381XX. Zapojení generátoru v pouzdře TO-92 je stejné jako u typu HT381XX.

Obr. 13. Zapojení vývodů HT3820



Obr. 14. Blokové schéma HT3820



Obr. 15. Doporučené zapojení



### HT3820 - funkce vývodů OP1/OP2 - pouzdro 16 DIP / SOP

OP1	OP2	Funkce
VSS	VSS	spínání hladinou - opakované spuštění
VSS	Nezapojeno	spínání hladinou - neopak. spuštění
Nezapojeno	VSS	spínání hranou - opakované spuštění
Nezapojeno	Nezapojeno	spínání hranou - neopak. spuštění

### Generátory HT3820X

Typ	Melodie	Typ	Melodie
HT3820A	Happy birthday	HT3820P	Changing Partner
HT3820B	Ding-dong	HT3820Q	Hey Jude
HT3820C	The twelve days of Christmas	HT3820R	Love is blue
HT3820D	We wish you a merry X'mas	HT3820S	Yesterday
HT3820F	Jingle bells	HT3820T	Love me tender
HT3820G	For Elise	HT3820U	My way
HT3820H	It is small world	HT3820V	Jesus love me
HT3820I	Home sweet home	HT3820W	London bridge is falling down
HT3820J	Rock a bye baby	HT3820X	You light up my life
HT3820K	You are my sunshine	HT3820Y	Oh! Susannah
HT3820L	Wedding march	HT3820Z	Santa Claus is coming to town
HT3820N	Love story	HT3821A	When the saints go marching in

## Efektové generátory

Do této skupiny jsou zařazeny obvody vhodné pro hračky, sirény, dveřní zvonky apod. Základem těchto obvodů jsou generátory tónu, generátory šumu a obálky, popř. i převodníky D/A. Pomocí těchto součástí firma HOLTEK zajistí výrobu obvodů s libovolným efektním zvukem. Lze simulovat zvuk různých dopravních prostředků, zvířat i různé zvukové efekty. Pro vlastní zvuk podle přání je třeba objednat u firmy několik tisíc kusů obvodů. Předností těchto generátorů je jejich velmi malá spotřeba v pohotovostním stavu - Stand-by.

### Efektové generátory

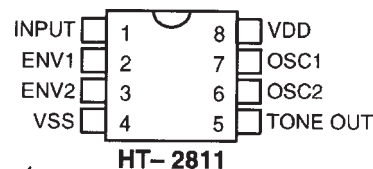
Typ	Popis funkce	Pouzdro
HT2811	dveřní zvonek - Ding Dong	8 DIP
HT2812	generátor jednoho zvuku	8/14 DIP
HT2813	generátor jednoho zvuku	16 DIP
HT2814	generátor jednoho zvuku se senzorem	28 DIP
HT2815	generátor jednoho zvuku	TO-92
HT2821	generátor dvou zvuků	14 DIP
HT2823	generátor tří zvuků	8 DIP
HT2830	generátor tří zvuků s přeladěním nahoru/dolů	18 DIP
HT2843A	generátor čtyř zvuků s buzením 5 LED	16 DIP
HT2844	generátor čtyř zvuků	16 DIP
HT2860	generátor šesti zvuků	16/18 DIP
HT2880	generátor osmi zvuků	18 DIP
HT2883/85	generátor osmi zvuků	8/16 DIP
HT2884	generátor osmi zvuků s buzením 5 LED	16 DIP
HT2886	generátor osmi zvuků	16/18 DIP
HT2887	generátor osmi zvuků	8/16/18 DIP

### HT2811 - generátor pro dveřní zvonek - gong

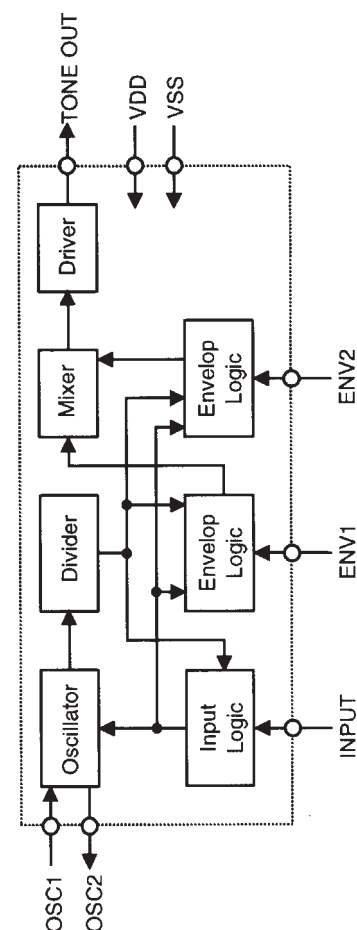
Obvod CMOS LSI pro generování zvuku dvojhlaseho gongu. Jeho zvláštností je možnost nastavit průběh dozívání pro každý tón zvlášť pomocí generátoru obálky. Dozívání tónů se nastavuje externím členem RC (obr. 18).

HT2811,  $V_{DD} = 3V$

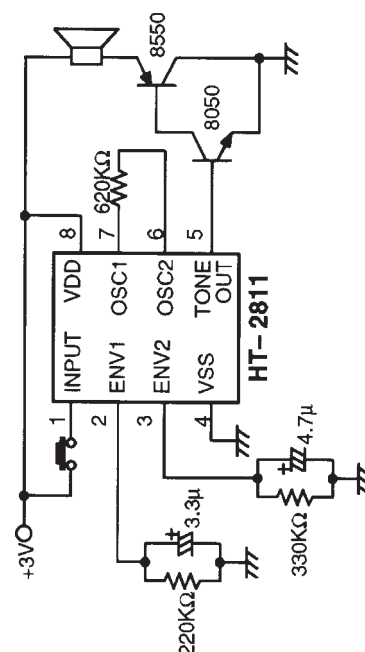
Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		-0,3		5	V
Provozní napětí		2,2	3	3,3	V
Napájecí proud	bez zátěže		300	500	$\mu A$
Napájecí proud - Stand-by			1	2	$\mu A$
Kmitočet oscilátoru	$R_{osc} = 620k$	40			kHz



Obr. 16. Zapojení vývodů HT2811



Obr. 17. Blokové schéma obvodu HT2811



Obr. 18. Doporučené zapojení obvodu HT2811

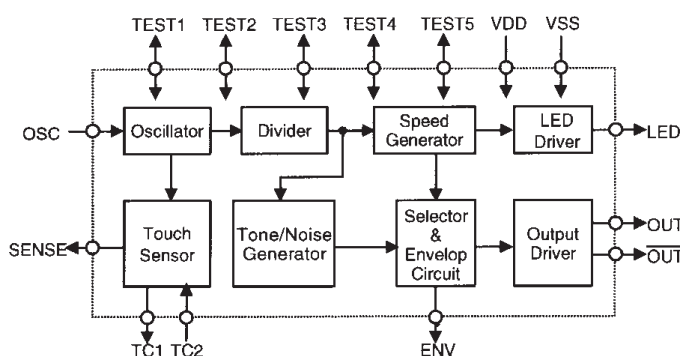


## HT2814 - jednotónový generátor se senzorovým ovládáním

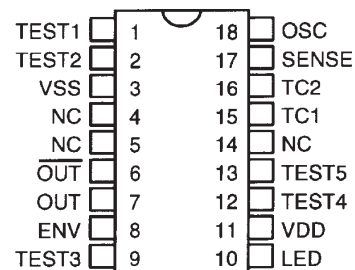
Je určen převážně pro hračky, dveřní zvonky, alarmy apod., spouští se pomocí senzorové plošky. Doba trvání celé sekce zvuku je max. 5 sekund. Dioda LED bliká po dobu znění zvuku. Obvod obsahuje generátor tónu, šumu a obálky pro doznívání tónu. Pokud se nezapojí elektrolytický kondenzátor do vstupu ENV, pak tóny nedoznívají postupně. Je možno připojit přímo piezoelektrický měnič - viz zapojení (obr. 21). Výrobce nabízí naprogramování libovolného zvuku. Dodává se v pouzdře s 18 vývody DIP (obr. 19) nebo jako čip.

**HT2814**,  $V_{DD} = 3V$

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		- 0,3		5	V
Provozní napětí		2,5	3	4,5	V
Napájecí proud	bez zátěže		100	300	μA
Napájecí proud - Stand-by			30	50	μA
Kmitočet oscilátoru	R <sub>osc</sub> = 820k		210		kHz

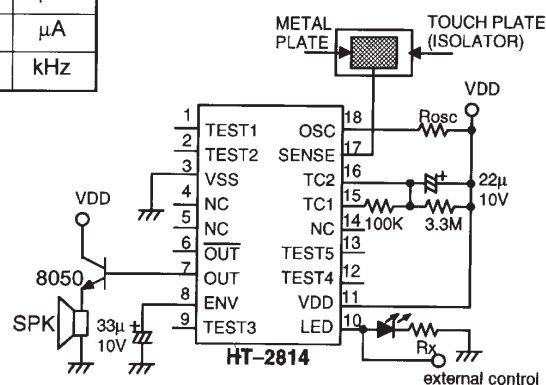


Obr. 20. Blokové schéma generátoru HT2814



HT-2814

Obr. 19. Zapojení vývodů generátoru 2814 v 18vývodovém pouzdru DIP



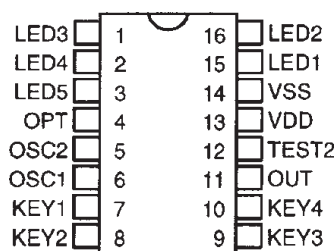
Obr. 21. Doporučené zapojení generátoru s reproduktorem. Piezoelektrický měnič se zapojuje bez dalších součástek přímo mezi vývody 6 a 7 (OUT a  $\Theta\Theta\Gamma$ )

### HT2843A - generátor čtyř zvuků s buzením 5 LED

Obvod určený pro efektové generátory, hračky, dveřní zvonky apod. Diody LED svítí sekvenčně po dobu trvání zvuku, nebo po připojení napájení - to se dá zvolit vstupem OPT. Obvod obsahuje tónový a šumový generátor. Standardně je nabízen obvod se zvuky pro hračkové zbraně:

KEY1 = ručnice,  
KEY2 = TV hra - fanfára,  
KEY3 = bombardování,  
KEY4 = samopal.

Výrobce zajistí výrobu obvodu s libovolným zvukem. Dodáván je v 16vody-  
vodovém pouzdře DIP (obr. 22).

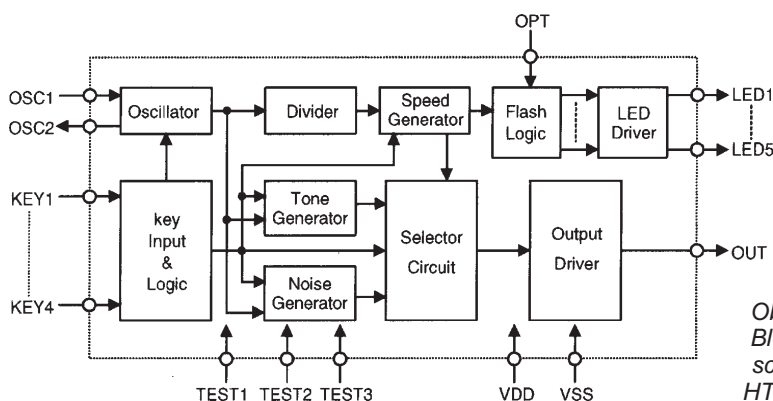


**HT-2843A**

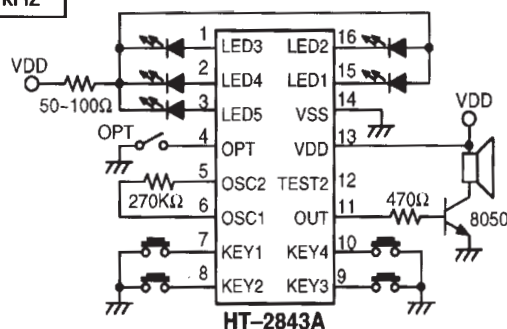
Obr. 22. Zapojení vývodů generátoru čtyř zvuků s buzením pěti svítivých diod

**HT2843A**,  $V_{DD} = 3V$

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		- 0,3		5	V
Provozní napětí		2,4	3	3,3	V
Napájecí proud	bez zátěže		300	500	μA
Napájecí proud - Stand-by			1	5	μA
Proud LED	$V_{OL} = 0,5V$	5	10		mA
Kmitočet oscilátoru	$R_{osc} = 270k$		128		kHz



Obr. 23.  
Blokové  
schéma  
HT2843A



↓ Obr. 24. Doporučené zapojení generátoru HT2843A

## HT2844 - generátor 4 zvuků

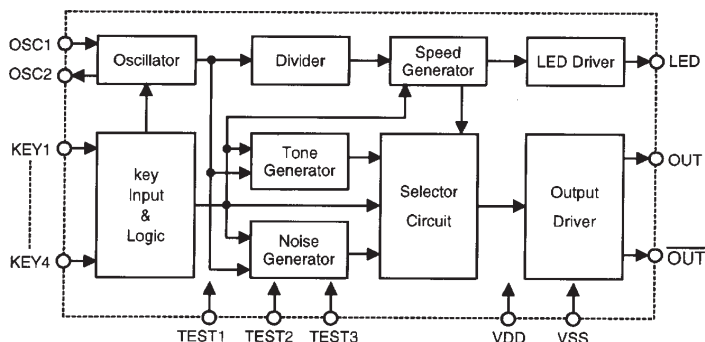
Generátor různých zvuků určený převážně pro hračky. Lze jej použít i pro indikační účely, alarmy, popř. i dveřní zvonky. Zvuk je tvořen generátorem šumu a generátorem tónu. Výrobce nabízí naprogramování libovolného zvuku. Dioda LED bliká po dobu trvání zvuku. Obvod umožňuje i přímé připojení piezoelektrického měniče. Tabulka ukazuje rozdělení standardně dodávaných obvodů. Dodává se v 16vývodovém pouzdře DIP (obr. 26) nebo jako čip.

**HT2844**,  $V_{DD} = 3V$

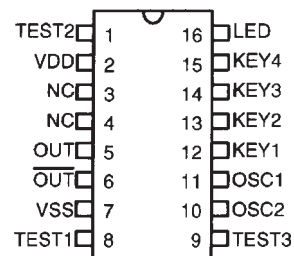
Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		-0,3		5	V
Provozní napětí - $V_{DD}$		2,4	3	3,3	V
Napájecí proud	bez zátěže		300	600	$\mu A$
Napájecí proud - Stand-by			1	5	$\mu A$
Výstupní proud LED		1	2		mA
Kmitočet oscilátoru	$R = 220k$		128		kHz

### Rozdělení obvodů HT2844

	HT2844	HT2844C	HT2844M	HT2844N	HT2844P	HT2844S
klávesa	puška	zvířecí zvuky	vtulník	závodní auto	letadlo	hračky
KEY1	pistole	kuře	zvuk vrtule	zvuk motoru 1.	zvuk motoru 1.	telefon
KEY2	TV hra	cvrček	zvuk vrtule	zvuk motoru 2.	zvuk motoru 2.	sířena
KEY3	bombardování	žába	exploze	houkačka	raketa	sanitka
KEY4	kulomet	pták	kulomet	brzdění	kulomet	melodie

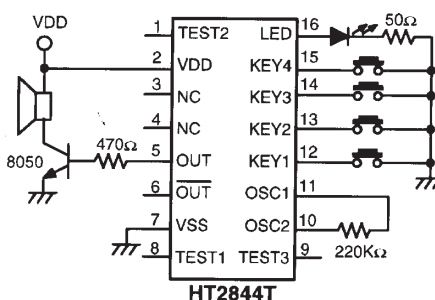


Obr. 25. Blokové zapojení HT2844

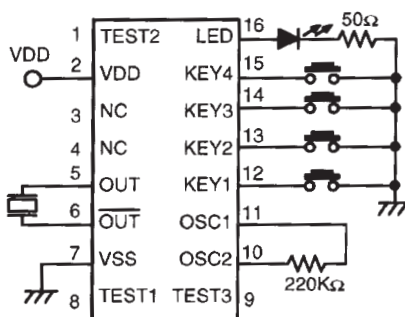


**HT2844**  
- 16 DIP

Obr. 26. Zapojení vývodů HT2844



**HT2844T**



Obr. 27. Doporučené zapojení HT2844 s reproduktorem a s piezoelektrickým měničem

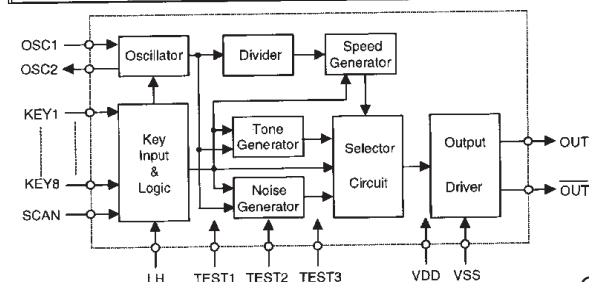
## HT2883 / HT2885 - generátor 8 zvuků

Generátor různých zvuků určený převážně pro hračky. Lze jej použít i pro indikační účely, alarmy popř. i dveřní zvonky. Obvod se dodává v 8 nebo 16vývodovém pouzdře (obr. 29), obvod v 8vývodovém pouzdře DIP hraje všechny tóny sekvenčně po spuštění vstupem SCAN. Rozdíl mezi obvody HT2883 a HT2885 je dán pořadím, jakým se přehrávají zvuky po spuštění klávesy SCAN.

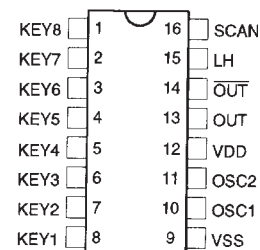
Zvuk je tvořen generátorem šumu a generátorem tónu. Výrobce nabízí naprogramování libovolného zvuku. Tabulka na další straně ukazuje rozdělení standardně dodávaných obvodů. Dodává se i jako čip.

**HT2883 / HT2885**,  $V_{DD} = 3V$

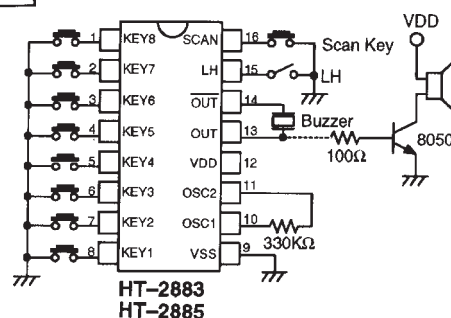
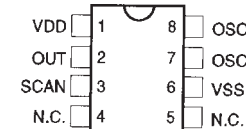
Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		-0,3		5	V
Provozní napětí - $V_{DD}$		2,4	3	3,3	V
Napájecí proud	bez zátěže		300	600	$\mu A$
Napájecí proud - Stand-by			1	5	$\mu A$
Kmitočet oscilátoru	$R = 150k$		128		kHz



Obr. 28. Blokové zapojení HT2883/HT2885



Obr. 29. Zapojení vývodů HT2883/HT2885



Obr. 30. Doporučené zapojení

## Rozdělení obvodů HT2883 / HT2885

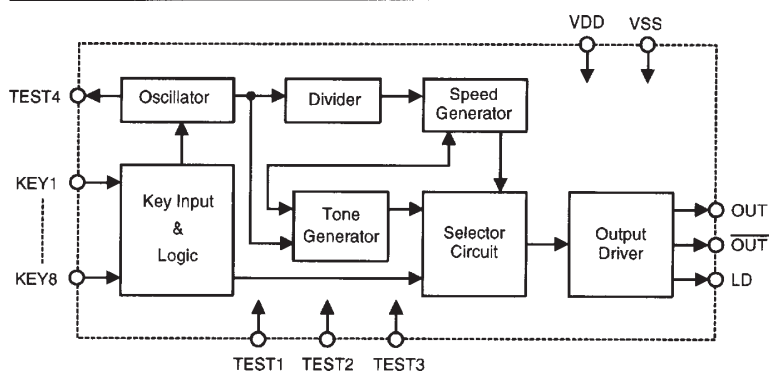
	HT2883/85	HT2883/85 E	HT2883/85 F	HT2883/85 I	HT2885 D
klávesa	hračková puška	ponorka	vtulník	závodní auto	telefon
KEY1	pistole	bonus	bonus	start hry	vytáčení
KEY2	kulomet 3.	start hry	start hry	bonus	zvuk 1
KEY3	TV hra	konec hry	konec hry	konec hry	zvuk 2
KEY4	dvojtón	bombardování	zvuk vtulníku	rychlá jízda	zvuk 3
KEY5	bombardování 2.	zvuk torpéda	bombardování	pomalá jízda	opakování volání
KEY6	bombardování 1.	zvuk rakety	přistávání	brzdění	vyzvánění
KEY7	kulomet 2.		zvuk rakety	srážka	obsazeno
KEY8	kulomet 1.	exploze	exploze	start motoru	melodie

### HT2886 - generátor 8 zvuků

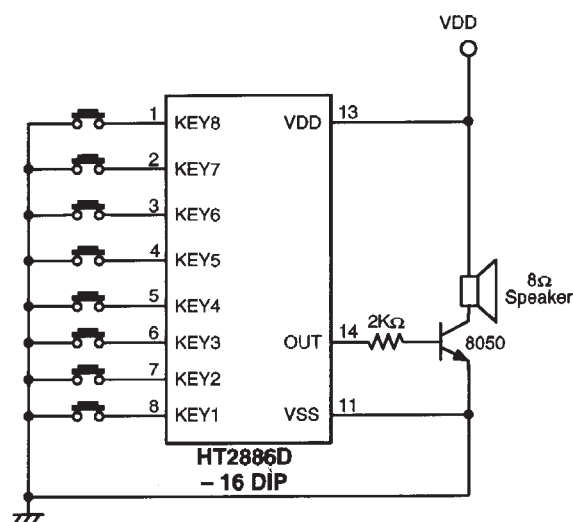
Obvod generující 8 rozdílných zvukových efektů. Použitelný hlavně pro hračky, popř. pro melodické generátory. Výrobce umožňuje pro velké série možnost poslední maskou ve výrobě zajistit libovolný zvuk. Stačí dodat nahrávku na kazetě. Standardně je dodáván obvod pro imitaci telefonních zvuků s označením HT2886D. Obvod je dodáván v 16 a 18vývodovém pouzdře DIP (obr. 31a, b) s rozdílným zapojením vývodů.

**HT2886**,  $V_{DD} = 3V$

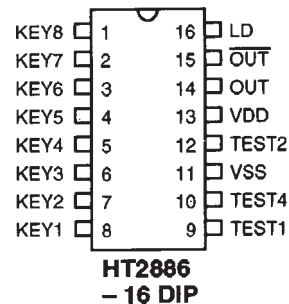
Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Provozní napětí - $V_{DD}$		2,2	3	5	V
Napájecí proud	bez zátěže		200	400	$\mu A$
Napájecí proud - Stand-by			1	5	$\mu A$



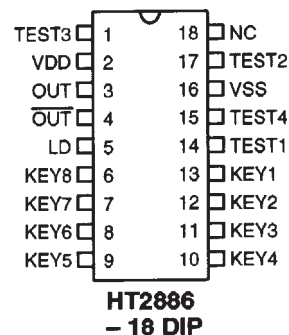
Obr. 32. Blokové zapojení obvodu HT2886



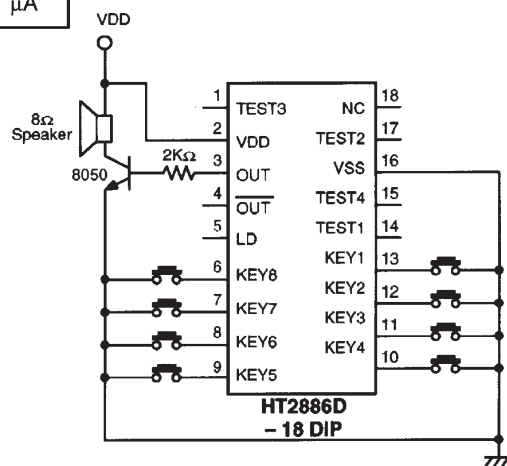
Obr. 34, 35. Doporučená zapojení obvodu HT2886 se šestnácti vývody s reproduktorem (vlevo) a s osmnácti vývody a piezoelektrickým měničem (vpravo)



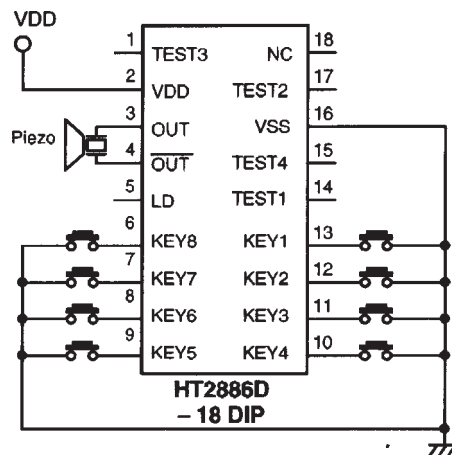
Obr. 31a. Zapojení vývodů generátoru HT2886 v šestnáctivývodovém pouzdru DIP



Obr. 31b. Zapojení vývodů generátoru HT2886 v osmnáctivývodovém pouzdru DIP



Obr. 33. Doporučené zapojení obvodu s 18 vývody a s reproduktorem



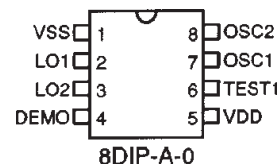
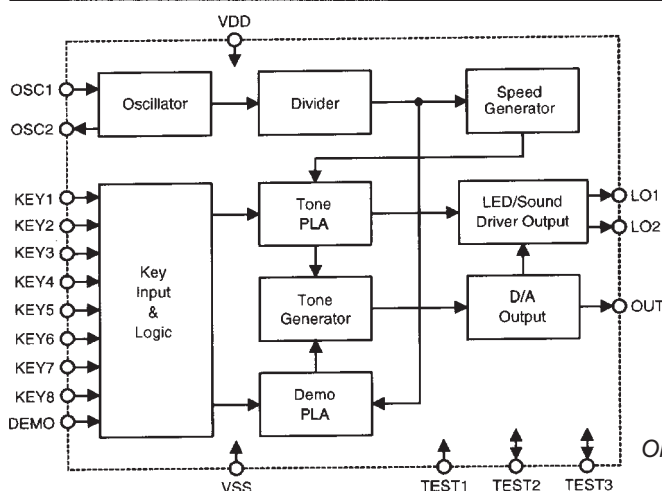
## HT2887 - generátor 8 efektů a melodie

Generátor pro 9 voleb zvuků. Zvuky mohou být buď efekty (max. 8), nebo melodie (max. 3). Vždy musí být součet efektů a melodií 9 - viz zapojení. Je vhodný pro hračky, alarmy, popř. melodické generátory. Maximální kapacita paměti pro zvukové efekty je 256 not. V případě zvukových efektů se však přímo o notách nedá mluvit, protože efekt je směsí signálů různých kmitočtů. Pro melodii je kapacita max. 128 not a lze pro ni použít i generátor obálky pro dozvánání tónu. Diody LED blikají při aktivaci obvodu. Způsob blikání LED lze také naprogramovat při výrobě.

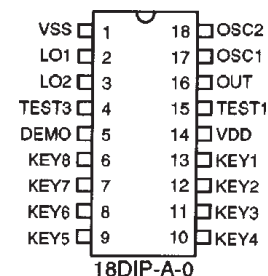
Obvod se nabízí v 8 a 18východovém pouzdru DIP (obr. 36, 37). Pouzdro se volí podle účelu - podle použití obvodu. Obvody v malém pouzdru generují pouze jeden zvuk nebo sekvenci několika zvuků. Záleží na nastavení ve výrobě.

**HT2887**,  $V_{DD} = 3V$

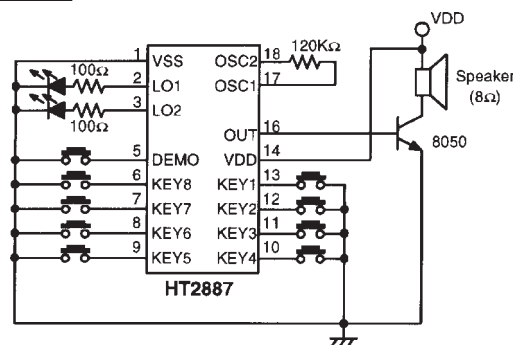
Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Provozní napětí - $V_{DD}$		2,4	3	5	V
Napájecí proud	bez zátěže		200	400	$\mu A$
Napájecí proud - Stand-by			1	5	$\mu A$
Kmitočet oscilátoru	$R = 120k$		128		kHz



Obr. 36. Zapojení vývodů generátoru HT2887 v pouzdru s osmi vývody



Obr. 37. Zapojení vývodů generátoru HT2887 v pouzdru s osmnácti vývody



Obr. 38. Doporučené zapojení generátoru HT2887 s reproduktorem (nejvhodnější impedance 8  $\Omega$ )

Obr. 39. Blokové schéma generátoru HT2887

## Paměti

Firma HOLTEK se zabývá i výrobou paměťových obvodů z oblasti pamětí ROM, SRAM a EEPROM. Jedná se o ekvivalenty známých obvodů. Paměti ROM jsou vyráběny v rozsahu kapacity 8k x 8 až 1M x 8, od roku 1998 až do 4M x 8, v roce 1999 do 16M x 8, popř. 8M x 16. Paměti s největší kapacitou se budou vyrábět technologií 0,25  $\mu m$ . Paměti SRAM jsou nyní vyráběny od kapacity 2k x 8 do 128k x 8 a výhledově až 64k x 8 s napájením 3 V a s tloušťkou čáry 0,25  $\mu m$ . Paměti EEPROM jsou vyráběny v rozsahu kapacity od 64 x 8 do 1k x 8 a od roku 1998 s kapacitou 8k x 8.

Paměti mají napájení od 1,8 V do 5 V. Od 4. čtvrtletí 1997 začala firma vyrábět také standardní paměti CMOS typu EPROM v provedení 27C64 (až do 27C016 - ty se budou vyrábět během roku 1998). Ceny pamětí budou jistě zajímavé i pro náš trh.

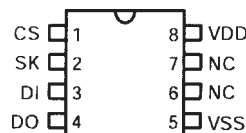
### Paměti

Typ	Popis funkce	Pouzdro
HT23C010	maskou programovatelná ROM 128x8bitů	16/28/32 DIP/SOP
HT23W010	maskou programovatelná ROM 64kx16b / 128kx8b	40 DIP
HT6116	SRAM 2kx8bitů	24 DIP
HT6264	SRAM 8kx8bitů	28 DIP / SOP
HT93LC46	1kbit sériová paměť EEPROM	8 DIP / SOP
HT93LC56	2kbit sériová paměť EEPROM	8 DIP / SOP
HT93LC66	4kbit sériová paměť EEPROM	8 DIP / SOP
HT83R06	128kbit paměť EPROM - OTP - 8/4/1 bit mód	16 DIP / SOP
HT83R24	512kbit paměť EPROM - OTP - 8/4/1 bit mód	16 DIP / SOP

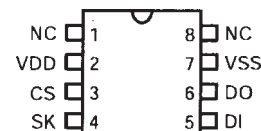
### HT93LC46/56/66 - sériové paměti EEPROM

Paměti slouží pro uložení dat mikroprocesorových obvodů. Data se uchovávají bez potřeby napájecího napětí. Výrobce garantuje uchování jednou zapsaných dat bez obnovy po dobu 10 let, při 100tisících zápisových cyklů do jednoho paměťového místa. Minimál-

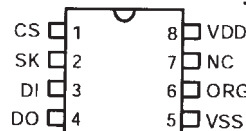
ní doba života paměti je milión zápisových cyklů. Paměti jsou plně kompatibilní s podobnými obvody jiných výrobců.



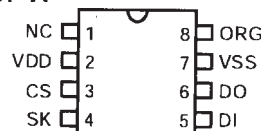
HT93LC46  
- 8 DIP/SOP-A



HT93LC46  
- 8 SOP-B



HT93LC56/66  
- 8 DIP/SOP-A



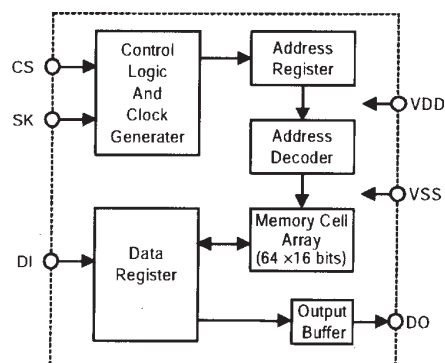
Obr. 40.  
Zapojení  
paměti  
HT93LCXX

HT93LC56/66  
- 8 SOP-B

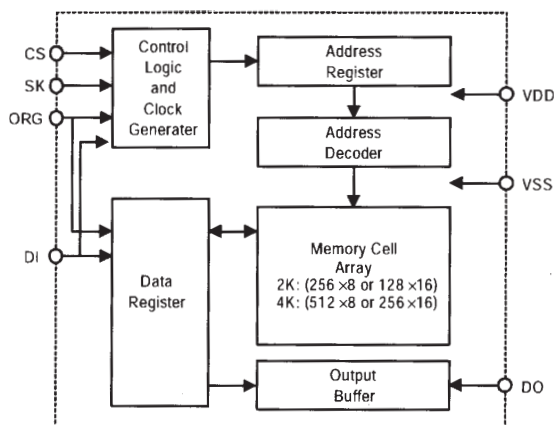


## HT93LC46 / HT93LC56 / HT93LC66 - výběr některých parametrů

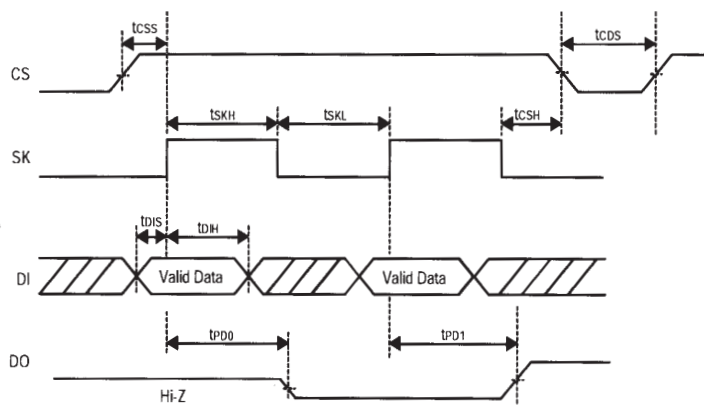
Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		- 0,3		6	V
Provozní napětí - $V_{DD}$		2		5,5	V
Napájecí proud				5	mA
Nap. proud Standby				2	$\mu$ A
Kmitočet hodin HT93LC46	$V_{DD} = 2V$			0,25	MHz
	$V_{DD} = 3V$			0,25	
	$V_{DD} = 5V$			1	
Kmitočet hodin HT93LC56 / LC66	$V_{DD} = 2V$			0,25	MHz
	$V_{DD} = 3V$			0,50	
	$V_{DD} = 5V$			2	



Obr. 42. Blokové schéma 93LC46



Obr. 41. Blokové schéma 93LC56/66



Obr. 43. Časování paměti EEPROM

## Obvody pro telekomunikační zařízení

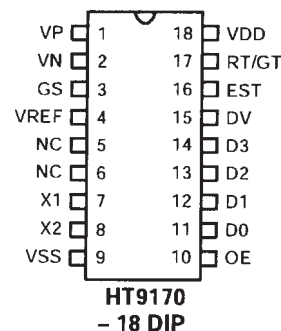
Velké množství obvodů z této skupiny zaujímají tzv. dialery. Tyto obvody jsou součástí telefonů a slouží pro vytáčení čísel. Jsou vyráběny s různým počtem pamětí a funkcí. Jsou to vlastně nadstavby klasického zapojení telefonu. Zajímavý je i obvod pro přijímač tónové volby - DMFT, popř. i generátor kmitočtů pro DTMF. Do oblasti telekomunikačních obvodů by bylo možno zařadit i melodické generátory z řady HT38XXX. Používají se pro vyplnění pauzy melodií při přepojování hovoru. Bývají použity v ústřednách i telefonech.

### Obvody pro telekomunikace

Typ	Popis funkce	Pouzdro
HT1610	časovač s Diaelerem	čip
HT1611/2/3	časovač s Diaelerem, interface LCD - 10 míst	čip
HT1611M	časovač s Diaelerem, interface LCD vč. displeje	modul
HT1616	časovač s Diaelerem, interface LCD - 16 míst	čip
HT1616M	časovač s Diaelerem, interface LCD vč. displeje	modul
HT9030	identifikační přijímač	16 DIP
HT9031	identifikační přijímač, CALL Waiting	18/20/24 DIP
<b>HT9170</b>	přijímač DTMF, vestavěný filtr se spínanými kond.	18/20 DIP / SOP
<b>HT9200A/B</b>	generátor DTMF	8/14 DIP / SOP
HT9201A/B	tónový Dialer	16 DIP
HT9202	tónový/pulzní Dialer, 1 paměť	16 - 24 DIP / SOP
HT9205	tónový/pulzní Dialer, 5/6 pamětí	18 - 24 DIP / SOP
HT9212	tónový/pulzní Dialer, 12 pamětí	18 - 24 DIP / SOP
HT9214/15	tónový/pulzní Dialer, 15 pamětí	22 - 28 DIP
<b>HT9215R</b>	tónový/pulzní Dialer, 15 pamětí, funkce ABR	28 DIP
HT9220	tónový/pulzní Dialer, 22 pamětí	22/28 DIP
HT9220R	tónový/pulzní Dialer, 22 pamětí, funkce ABR	28 DIP
HT9242A	tónový/pulzní Dialer, 12 pamětí	22/24/28 DIP
HT9245	tónový/pulzní Dialer, 15 pamětí	22/24/28 DIP
HT9250	mluvící Dialer, 22 pamětí	28 DIP
<b>HT9260</b>	PCM CODEC s filtrem	16 DIP
HT9286	dvojitý PLL kmitočtový syntezátor	24 SDIP
<b>HT9290A/B</b>	1 tlačítkový programovatelný Dialer DTMF	8 DIP

### HT9170 - přijímač DTMF

Přijímač DTMF (Dual Tone Multi Frequency) pro telekomunikační zařízení s tónovou volbou. Obvod s minimem externích součástek. Obsahuje digitální dekodér a tři pásmové filtry se spínanými kondenzátory pro dekódování 16 dvojic kmitočtů. Tabulka na další straně ukazuje dvojice normalizovaných kmitočtů. Vstup lze zapojit symetricky i nesymetricky - viz obr. 46, 47. Přijímač obsahuje i obvod pro omezení rušení. Součástky z vývodů EST a RT/GT určují čas pro minimální délku trvání vstupního signálu. Výstupní data jsou uchována ve střadači s výstupem DV (Data Valid), indikující příjem dat výstupní úrovní log.1. Výstupní data lze vstupem OE (Output Enable) odpojit od sběrnice do izolovaného stavu.

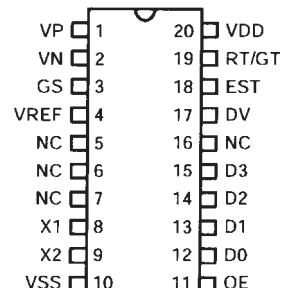


Obr. 44.

# HT9170, $V_{DD} = 5V$

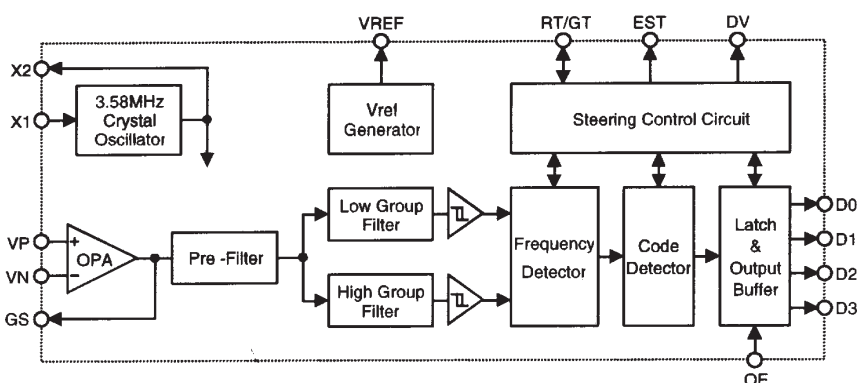
Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Provozní napětí - $V_{DD}$		2,5	5	5,5	V
Napájecí proud	bez zátěže		3	7	mA
Výstupní proud (D0 - D3, EST, DV)	$V_{OUT} = 4,5V$	-0,4	-0,8		mA
	$V_{OUT} = 0,5V$	1,0	2,5		mA
Vstupní impedance VN, VP			10		MΩ
Vstupní proud			0,1		μA
Potlačení vlivu napájení			60		dB
Potlačení společných sig.			60		dB
Zisk otevřené smyčky			65		dB
Šířka pásma			1,5		MHz
Vstupní signál	$V_{DD} = 3V$	-36		-6	dB
	$V_{DD} = 5V$	-29		1	dB
Odchylka vstup. kmitočtu				±1,5	%
Šumová tolerance			-12		dB
Kmitočet oscilátoru	krystal	3,5759	3,5795	3,5831	MHz

Obvod by měl být svými vlastnostmi mnohem lepší než běžně používaný MT8870 firmy Mitel. Obvod je nabízen v 18vývodovém pouzdru DIL a 20vývodovém pouzdru DIL/SOP (obr. 44 až 46).

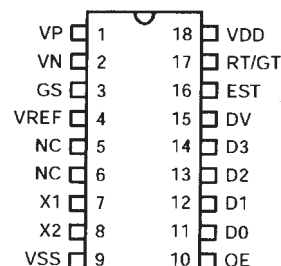


HT9170A  
- 20 SOP

Obr. 45. Zapojení vývodů obvodu HT9170 v pouzdru SOP s dvaceti vývody

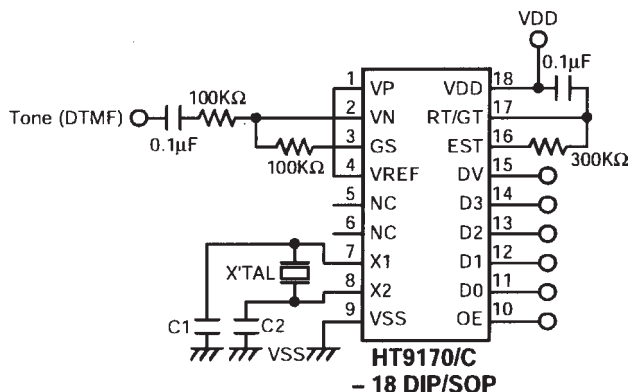


Obr. 47. Blokové schéma obvodu HT9170

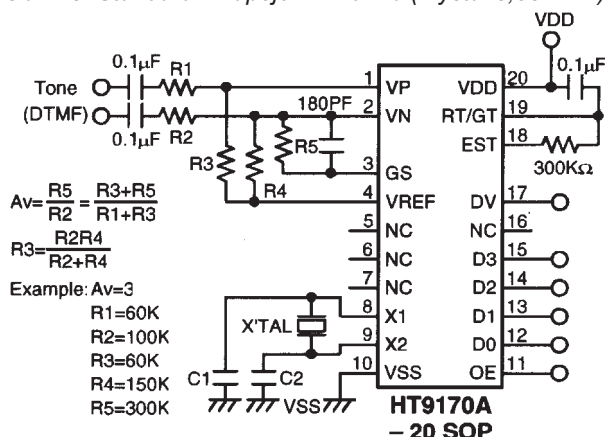


HT9170C  
- 18 SOP

Obr. 46. Zapojení vývodů obvodu HT9170C v pouzdru SOP s osmnácti vývody



Obr. 48. Standardní zapojení HT9170 (krystal 3,58 MHz)



Obr. 49. Zapojení HT9170 s diferenčním vstupem

## Kmitočky pro DTMF

Kmitočet dolní	Kmitočet horní	Znak	D3	D2	D1	D0
697	1209	1	L	L	L	H
697	1336	2	L	L	H	L
697	1477	3	L	L	H	H
770	1209	4	L	H	L	L
770	1336	5	L	H	L	H
770	1477	6	L	H	H	L
852	1209	7	L	H	H	H
852	1336	8	H	L	L	L
852	1477	9	H	L	L	H
941	1336	0	H	L	H	L
941	1209		H	L	H	H
941	1477	#	H	H	L	L
697	1633	A	H	H	L	H
770	1633	B	H	H	H	L
852	1633	C	H	H	H	H
941	1633	D	L	L	L	L

## HT9200A/B - tónový generátor DTMF

Generátor kmitočtů DTMF pro telekomunikační účely, zabezpečovací zařízení, dálkové ovládání po telefonu, popř. testovací přístroje. Jsou vyráběny dva typy. Jeden v provedení HT9200A, který má ovládání po sériové lince, a typ HT9200B, který má ovládání sériové i paralelní. Obvody lze tedy ovládat pomocí mikroprocesoru.

### Sériové ovládání - HT9200A

Obvod lze ovládat slovem o délce 5 bitů a asynchronním hodinovým signálem. Je použito 5bitové slovo, protože obvod umí generovat nejen dvoutóny, ale i samotné základní kmitočty DTMF. Obr. 51 ukazuje připojení mikroprocesoru.

### Paralelní/sériové ovládání - HT9200B

Způsob ovládání se volí vstupem S/P. S/H = 1 pro paralelní ovládání. Ovládat činnost lze pouze čtyřmi datovými vstupy. Obvod má pouze 16 standardních dvoutónů. Kmitočty DTMF jsou uvedeny u obvodu HT9170. Obr. 52 ukazuje paralelní způsob ovládání pomocí mikroprocesoru.

## HT9200A/B

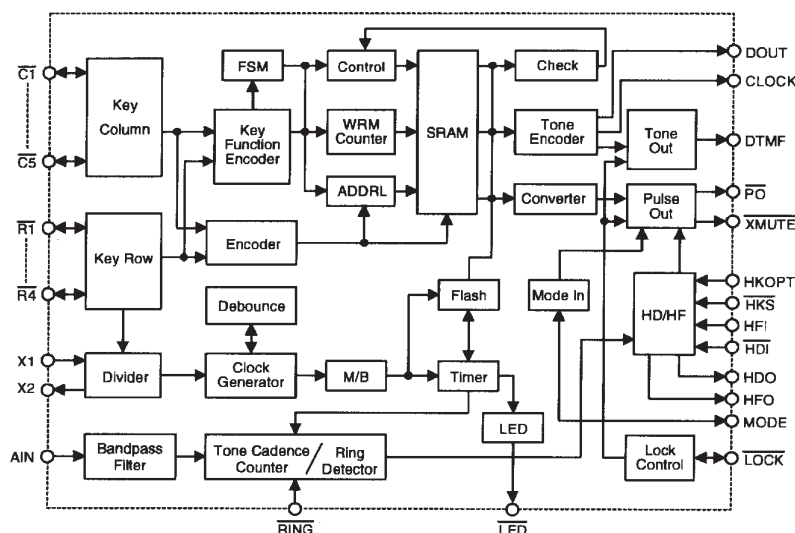
Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Provozní napětí - $V_{DD}$		2		5,5	V
Napájecí proud provozní	$V_{DD} = 2,5V$		240	2500	$\mu A$
	$V_{DD} = 5,0V$		950	3000	
Napájecí proud - Stand-By	$V_{DD} = 2,5V$			1	$\mu A$
	$V_{DD} = 5,0V$			2	
Výstupní napětí - DC		0,45 $V_{DD}$		0,75 $V_{DD}$	V
Výstupní napětí - AC		0,12	0,15	0,18	Vrms
Zátěž výstupu	THD $\leq$ 23dB	5			k $\Omega$
Zkreslení signálu	$V_{DD} = 2,5V$ , $R_L = 5k$		-30	-23	dB
Kmitočet oscilátoru	krystal		3,5795		MHz

## HT9215R - vytáčení obvod s tónovou a pulzní volbou pro 15 pamětí

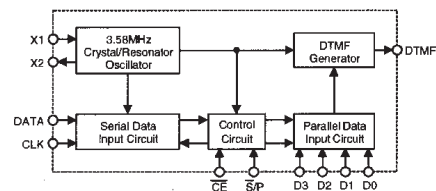
Jeden z mnoha obvodů firmy HOLTEK pro vytáčení čísel. Mezi významné vlastnosti patří malá spotřeba v režimu Stand-By, malá spotřeba pro napájení paměti SRAM. K dispozici je 15 pamětí - z toho jsou 3 pro přímou jednotlačítkovou volbu, 10 je pro dvoutlačítkovou volbu, jedna paměť SA - viz dále a jedna paměť pro poslední číslo. Volitelná je pulzní nebo tónová volba. Také lze využít interface pro displej LCD, opakované vytáčení až 32místního čísla, funkci ABR. Umožněna je volba 10/20 impulsů/s. Popis tohoto obvodu je velice složitý, protože dokumentace má 26 stran. Z tohoto důvodu budou popsány funkce zjednodušeně pouze pro informaci, bez postupu použití.

### HT9215R - základní údaje

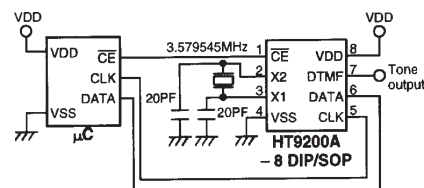
Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Provozní napětí - $V_{DD}$		2		5,5	V
Napájecí proud	pulzní volba		0,2	1	mA
	tónová volba		0,6	2	
Napájecí proud - Stand-by	$V_{DD} = 1V$			1	$\mu A$
Napájecí napětí paměti		1		5,5	V
Napájecí proud paměti			0,1	0,2	$\mu A$



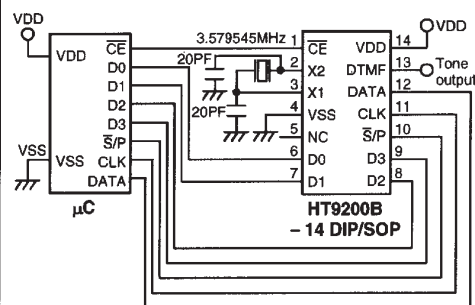
Obr. 53. Blokové schéma HT9215RA



Obr. 50. Blokové schéma HT9200



Obr. 51. Sériové řízení



Obr. 52. Paralelní řízení

### Funkce \*/T

Přepnutí přechodně na tónovou volbu při nastavené pulzní volbě.

### Funkce ABR1 - Auto Busy Redial

Opakování vytáčení do dosažení spojení. Vytáčí číslo až 15krát s čekáním mezi vytáčením 5 sekund.

### Funkce ABR2

Vytáčí číslo až 10krát s čekáním mezi vytáčením 32 sekund.

### Funkce ABR3

Vytáčí číslo až 5krát s čekáním mezi vytáčením 62 sekund.

### Funkce ABR4

Vytáčí číslo 2krát s čekáním mezi vytáčením 62 sekund.

### Funkce SA - Save Key

Uloží poslední volané číslo pod klávesu SA.

### Funkce F - Flash Key

Odpojí telefon od linky. Podobně jako zavěšení.

### Funkce R/P - Redial and Pause Key

Při prvním stisknutí po vyvěšení sluchátka opakuje volbu posledně volaného čísla. V jiných případech vloží čekací dobu při zadávání čísla do paměti. Tato funkce je někdy nutná při meziměstském nebo mezinárodním volání, kdy je třeba po volbě směrového čísla počkat na přihlášení ústředny.

### Funkce EM1 - EM3 - One Key Touch Memory

Přímá volba paměti jedním tlačítkem. Používá se pro volání nouzových čísel - policie, lékař aj.

### Funkce A - Auto Key

Volba paměti - tlačítko A + číslo paměti.

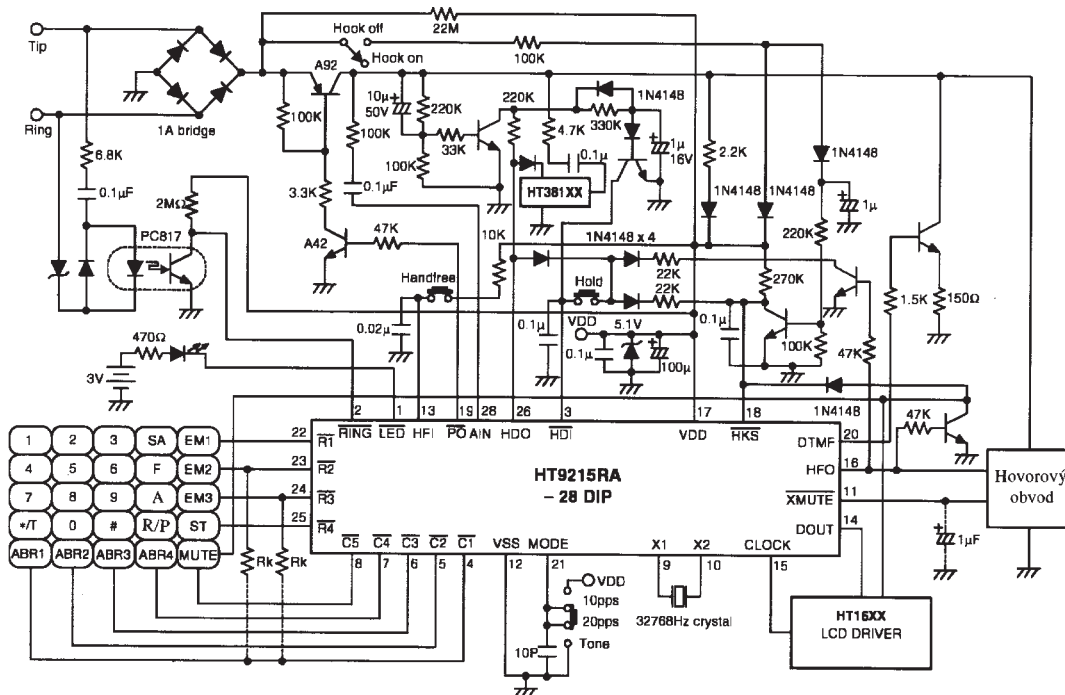
### Funkce ST - Store Key

Uloží číslo do paměti pouze tehdy, je-li linka odpojena.

### Funkce MUTE

Odpojí mikrofon od telefonní linky.

Obr. 54. Příklad  
zapojení obvodu  
HT9215RA



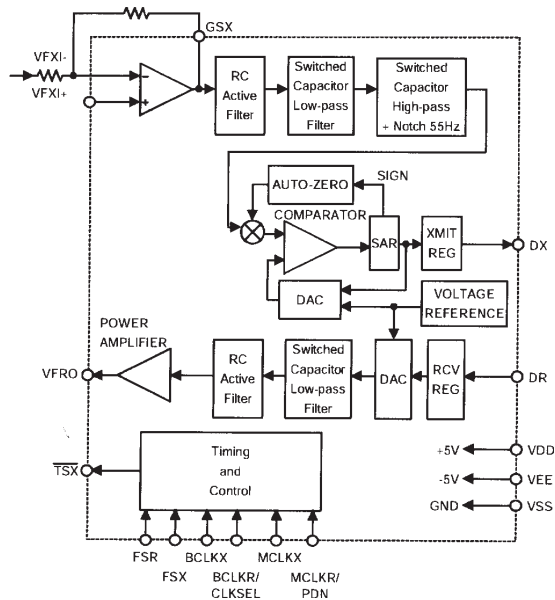
## HT9260 - PCM CODEC s filtry

CODEC (kodér-dekodér) pro sériový převod A/D a D/A nf signálu. Použití je pro digitální záznamníky, digitální telefony a jiné digitální zpracování nf signálu. Podle technických parametrů je vidět, že je obvod vhodný pouze pro mluvené slovo. Obvod má vestavěny aktivní filtry typu dolní propust pátého řádu, horní propust třetího řádu a pásmová zadrž 55 Hz pro potlačení kmitočtu sítě 50 a 60 Hz. Filtry fungují na principu spínaných kondenzátorů. Dále jsou obsaženy aktivní šumové filtry RC a interní precizní napěťová reference - viz blokové schéma na obr. 55. Řídící vstupy a výstupy jsou kompatibilní s TTL a CMOS. HT9260 je kompatibilní s obvody MC145554, CD22354 a TP3054. Obvod přejde do stavu POWER DOWN (malá spotřeba) za 0,2 ms po posledním aktivním signálu FSR nebo FSX.

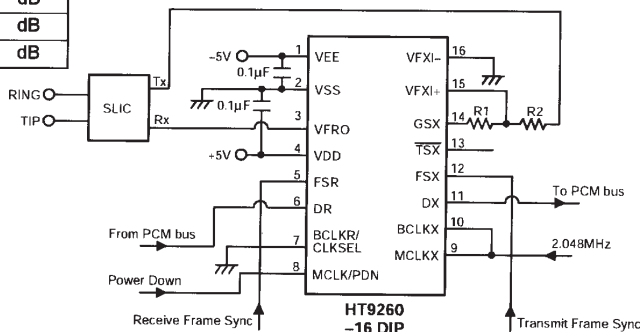
Do stavu POWER ON přejde obvod ihned při příchodu aktivního signálu FSR nebo FSX. Obvod může pracovat v režimu synchronním i asynchronním. Technickým údajům věnoval výrobce 5 stránek v originální technické dokumentaci. Ve zde uvedené tabulce jsou pouze informace o některých důležitých parametrech.

**HT9260**,  $V_{DD} = +5V$ ,  $V_{EE} = -5V$ ,  $V_{SS} = +5V$ ,  $T_a = 25^{\circ}C$

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí - $V_{DD}$		-0,3		6	V
Napájecí napětí - $V_{EE}$		0,3		-7	V
Napájecí proud - $I_{DD} / I_{EE}$	Power Down		0,5	1	mA
Napájecí proud - $I_{DD} / I_{EE}$	provozní		6	9	mA
<b>Analogová část</b>					
Vstupní proud		-200		200	nA
Vstupní impedance		10			MΩ
Výstupní impedance			1	3	Ω
Výstupní úroveň				±2,8	V
Napětový zisk		5000			
Šířka pásma	zesílení 1	1	2		MHz
Napětový offset		-20	1	20	mV
Potlačení stejných signálů		60	80		dB
Potlačení vlivu napájení		60	70		dB
Vstupní úroveň	0 dBm0		1,227		Vrms
Vstupní úroveň - max	3,17dBm0			2,501	Vpk
Průběh zisku vstup - výstup	f = 16 Hz			-40	dB
	f = 60 Hz			-22	dB
	f = 200 Hz	-1,8		-0,1	dB
	f = 300 - 3000 Hz	-0,15		0,15	dB
	f = 3300 Hz	-0,35		0,05	dB
	f = 4000 Hz			-14	dB
	f ≥ 4600 Hz			-32	dB



Obr. 55. Blokové schéma HT9260 (vpravo nahoře)



Obr. 56. Příklad  
zapojení HT9260  
(vpravo dole)



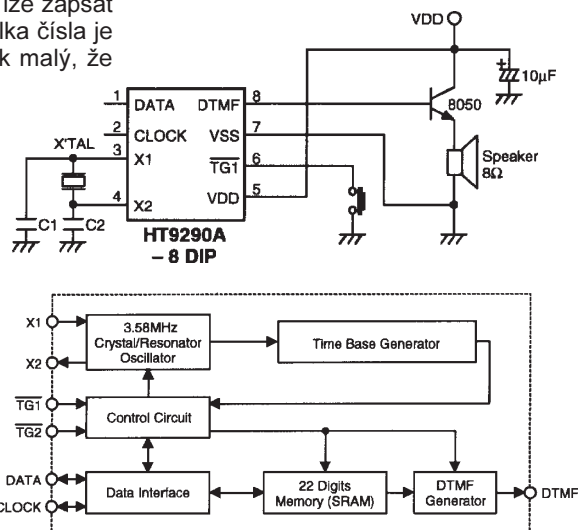
## HT9290A/B - programovatelný vytáčecí obvod pro jedno číslo

Funkcí zcela výjimečný obvod. Pomocí speciálního programátoru lze zapsat do vnitřní paměti SRAM jedno číslo pro tónovou volbu. Maximální délka čísla je až 22 číslic. Paměť musí být trvale napájena. Napájecí proud je tak malý, že není problém napájení zajistit.

**HT9290A/B**,  $V_{DD} = 2,5V$  - výběr parametrů

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		- 0,3		6	V
Provozní napětí - $V_{DD}$		2		5,5	V
Napájecí proud provozní			0,6	2	mA
Napájecí proud Stand-By	oscilátor nekmitá			1	$\mu A$
Napětí paměti SRAM	data jsou uchována	1		5,5	V
Výstupní napětí DTMF	DC	$0,45V_{DD}$		$0,75V_{DD}$	V
Výstupní napětí DTMF	AC	0,12	0,15	0,18	V
Výstupní proud DTMF		0,1			mA
Zátěž výstupu DTMF	THD $\leq -23dB$	5			k $\Omega$
Kmitočet oscilátoru	krystal	3,5759	3,5795	3,5831	MHz

Obr. 58. Blokové schéma obvodu HT9290



Obr. 57. Zapojení HT9290A

## Obvody pro periférie PC

Tyto obvody převážně používají firmy, vyrábějící periférie pro PC. Zajímavý je popis obvodu pro optomechanickou myš.

### Obvody pro periférie PC

Typ	Popis funkce	Pouzdro
HT6513	optomechanická myš	16 DIP
<b>HT6515</b>	optomechanická myš	16/18 DIP
HT6523	PS/2 myš	16 DIP
HT6542A	klávesnicový řadič	40 DIP
HT6547D	klávesnicový enkodér	40 DIP
HT6550	super I/O IDE, FDC, 2 x sér. 1 x par. port	100 QFP
HT6560	enhanced VL-BUS IDE řadič	100 QFP
HT6565	enhanced PCI IDE řadič	100 QFP
HT6571	RS-232 převodník - TTL/ RS232	20 DIP
HT6580	PCMCIA řadič	208 QFP

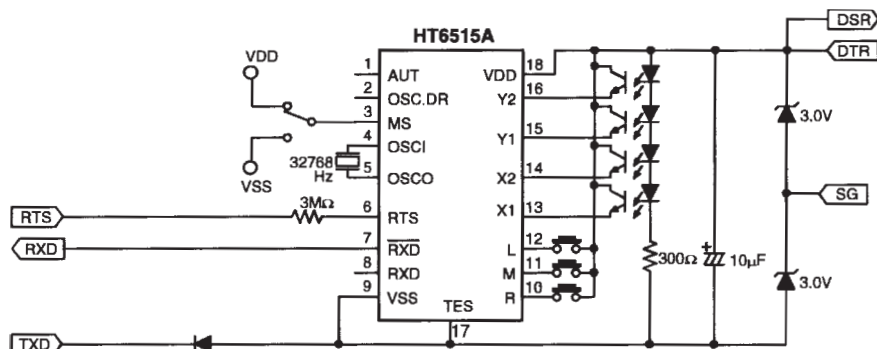
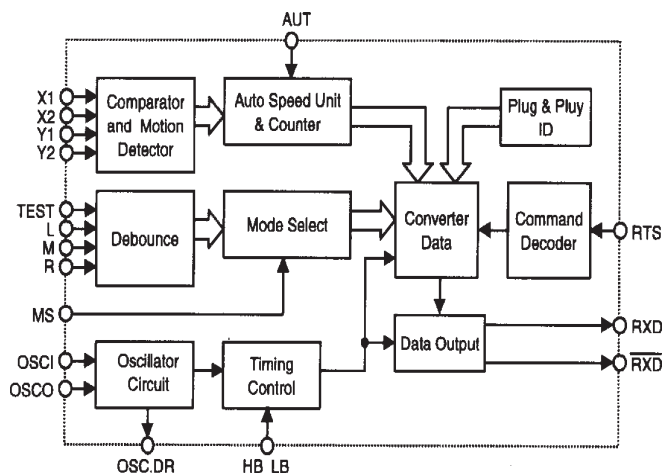
### HT6515 - obvod pro myš

Obvod pro třílačkovou optomechanickou myš. Podporuje systém PnP pro Windows 95. Připojuje se na sériový port, z kterého je i napájen. Je kompatibilní se systémy Microsoft a Mouse. Originální technická dokumentace obsahuje jak časové diagramy, tak i formáty výstupních dat.

**HT6515**,  $V_{DD} = 5,6V$ , výběr parametrů

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Provozní napětí - $V_{DD}$		5	5,6	6,5	V
Napájecí proud			400	600	$\mu A$
Přenosová rychlost			1200 / 9600		bit/s
Kmitočet oscilátoru	krystal	30,8	32,768	34,2	kHz

Obr. 59. Blokové schéma obvodu HT6515



Obr. 60. Jedno z možných zapojení obvodu HT6515

# Mikroprocesory

## Mikroprocesory 4 / 8 bit

Typ	ROM	RAM	IN Port	OUT Port	LCD displej	napájecí napětí	pouzdro
HT44010	1kx8	32x4	2x4	1x4	27x3	1,2-1,7V	40 DIP
HT44030	1kx8	32x4	2x4	1x4	27x3	2,5-5,5V	52 PLCC
HT44050	1kx8	32x4	2x4	1x4	27x3	3,5-5,2V	čip
HT44300	4kx8	160x4	3x4	1x4+2	32x4	2,4-5,0V	64 PLCC
HT44350	2kx8	64x8	2x4	1x4	25x4	2,4-5,0V	68 PLCC
HT443A0	4kx8	240x4	3x4	1x4+2	40x8	2,4-5,0V	84 PLCC
HT44500	2kx8	64x4	2x4	1x4	16x3	2,4-5,0V	40/42 DIP
HT445A0	2kx8	128x4	2x4	1x4	19x3	2,4-5,0V	40/42 DIP
HT445K0	4kx8	128x4	2x4	1x4	19x3	1,2-1,8V	40 DIP
HT445P0	4kx8	128x4		1x4	32x3	2,4-5,0V	40 DIP
HT44610	1kx8	48x4	10	1x4	15x3	1,5/3V	40 DIP
HT447K0	1kx8	32x4	1x4	1		2,4-5,0V	16/18/20 DIP
HT447P0	2kx9	64x4	1x4	1		2,4-5,0V	16/18/20 DIP
<b>HT44R70</b>	2kx9	64x4	1x4	1		2,4-5,0V	18/20/24 DIP
HT48100	1kx14	81x8				2,4-5,2V	18/20 DIP
HT48300	2kx14	113x8				2,4-5,2V	16/18/20 DIP
HT48500	4kx15	184x8				2,4-5,2V	20/24DIP/SOP
<b>HT48700</b>	8kx16	255x8				2,4-5,2V	20/24DIP/SOP 64QFP

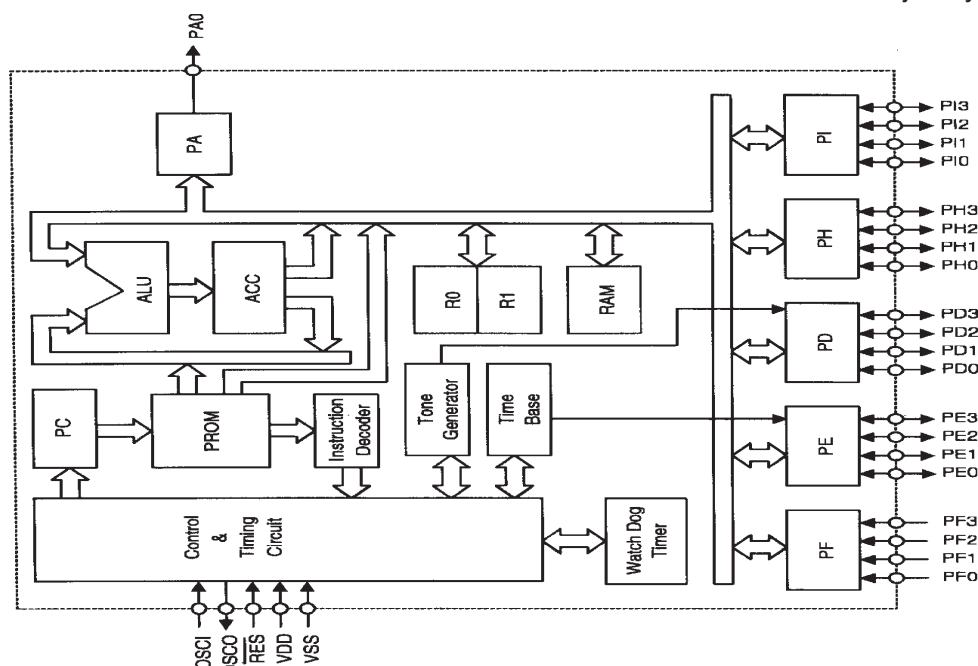
### HT44R70 - výběr parametrů

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		- 0,3		5,5	V
Provozní napětí - $V_{DD}$		3,3		5	V
Napájecí proud provozní	$V_{DD} = 3,3V$		1	2,4	mA
	$V_{DD} = 5V$		1,5	3	
Napájecí proud Stand-By	$V_{DD} = 3,3V$			1	$\mu A$
	$V_{DD} = 5V$			2	
Programovací napětí	$V_{DD} = 5V$	11	12,5	13	V
Kmitočet oscilátoru RC oscilátor	$V_{DD} = 3,3V$	20		800	kHz
	$V_{DD} = 5V$	20		2000	
Kmitočet oscilátoru krystal	$V_{DD} = 3,3V$	20		2000	kHz
	$V_{DD} = 5V$	20		2000	

Firma HOLTEK má ve svém programu i výrobu mikroprocesorů pro různé aplikace. Základní rozdělení je na mikroprocesory 4 a 8bitové. Dále se dělí na obvody programovatelné maskou ve výrobě a programovatelné pouze jednou uživatelem - tzv. provedení OTP (One Time Programmable). Další specialitou jsou mikroprocesory s budičem displeje LCD a některé obsahují i melodický generátor. Některé mikroprocesory jsou přednostně určeny pro telekomunikační zařízení - např. telefony se speciálními funkcemi. Jistou specialitou jsou mikroprocesory s napájecím napětím již od 1,2 V! Protože procesory OTP jsou zajímavé i pro naše uživatele, je uvedeno blokové schéma procesoru v provedení OTP ve verzi 4 bity. Je také popsán procesor 8 bitů. Firma HOLTEK nabízí i programátor pro procesory OTP. Cena obvodů v provedení OTP je nižší než u podobných obvodů jiných výrobců.

### HT44R70 - 4bitový mikroprocesor v provedení OTP (One Time Programmable - jednou programovatelný)

Tento mikroprocesor je zajímavý i pro naše konstruktéry. Umožňuje vývoj malých sérií. Firma HOLTEK nabízí kompletní technickou podporu - programátory, emulátory i programové vybavení. Na obr. 61 je blokové zapojení mikroprocesoru. Je nabízen v pouzdrech s různým počtem vývodů podle požadované funkce. Obvod nabízí 77 instrukcí, Watch dog timer a tónový generátor pro indikační účely. Jsou umožněny bitové operace. Cenově je tento obvod velice zajímavý.



Obr. 61. Blokové zapojení čtyřbitového mikroprocesoru HT44R70 v provedení „jednou programovatelný“

## HT48700 - 8bitový mikroprocesor v provedení s pamětí ROM - maskou programovatelný

Je to zatím nejvýkonnější mikroprocesor firmy. Firma HOLTEK nabízí jako novinku také podobný 8bitový mikroprocesor v provedení OTP. V době psaní tohoto článku nebyly ještě známy technické údaje. Po jejich zveřejnění se stane tento mikroprocesor také zajímavý i pro naše konstruktéry, neboť umožňuje vývoj malých sérií. Firma HOLTEK nabízí kompletní technickou podporu - programátory, emulátory i programové vybavení. Mikroprocesor je nabízen v pouzdrech s různým počtem vývodů podle požadované funkce. Obvod nabízí 63 instrukcí, 56 I/O linek a Watch dog systém. Jsou umožněny bitové operace a k dispozici je osm úrovní podprogramů. K dispozici jsou i dva 16bitové programovatelné čítače.

## HT48700 - výběr parametrů

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		- 0,3		5,5	V
Provozní napětí - $V_{DD}$		2,4		5,2	V
Napájecí proud provozní bez zátěže	$V_{DD} = 3V$		1,5	3	mA
	$V_{DD} = 5V$		3,4	6	
Napájecí proud Stand-By WDT odpojený	$V_{DD} = 3V$			1	$\mu A$
	$V_{DD} = 5V$			2	
Napájecí proud Stand-By WDT připojený	$V_{DD} = 3V$			5	$\mu A$
	$V_{DD} = 5V$			10	
Kmitočet oscilátoru RC oscilátor	$V_{DD} = 3V$	400		2000	kHz
	$V_{DD} = 5V$	400		3000	
Kmitočet oscilátoru krystal	$V_{DD} = 3V$	400		4000	kHz
	$V_{DD} = 5V$	400		4000	
Výstupní proud portů	$V_{DD} = 3V$	1,5	2,5		mA
	$V_{DD} = 5V$	4	6		

WDT - Watch Dog Timer

## Stmívače - obvody pro řízení jasu žárovek

### Stmívače

Typ	Popis funkce	Pouzdro
HT7700	senzorový a tlačítkový lineární stmívač	8 DIP
HT7703	senzorový stmívač - 4 kroky	14 DIP
HT7704	senzorový stmívač - 3/4 kroky nebo ON/OFF	8 DIP
HT7706	senzorový stmívač	16 DIP
HT7712	spínač ON/OFF v průchodu nulou	8 DIP
HT7713	senzorový stmívač - 3 kroky	8 DIP

### HT7700 - lineární stmívač s tlačítkovým a dotykovým ovládáním

Obvod vyrobený technologií CMOS LSI v pouzdře DIP s osmi vývody. Je určený pro plynulé řízení jasu žárovky pomocí triaku. Obvod řídí jas v 96 krocích. Ovládání je podle typu buď tlačítkem, nebo dotykovou ploškou. Obvody se ještě dělí podle kmitočtu napájecí sítě - viz tabulka.

#### Popis funkce

#### Obvod s tlačítkovým ovládáním

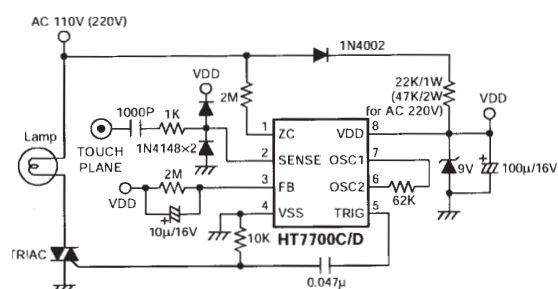
Při stisku delším než 0,7 sekund se zmenšuje jas žárovky do doby uvolnění tlačítka, popř. až do úplného zhasnutí žárovky. Při stisku tlačítka kratším než 0,7 sekundy se žárovka rozsvítí, popř. zhasne.

#### Obvod se senzorovým ovládáním

První dotek zapne žárovku, druhý dotek s držením zmenšuje jas žárovky. Třetí dotek zvětšuje jas žárovky a čtvrtý dotek žárovku vypne.

### HT7700

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		- 0,3		13	V
Provozní napětí - $V_{DD}$		9		12	V
Vstupní napětí					V
Vstupní napětí - H					V
Vstupní napětí - L					V
Napájecí proud	$V_{DD} = 9V$		1	2	mA
Výstupní proud	$V_{DD} = 9V$		14		mA
Kmitočet oscilátoru	$V_{DD} = 9V$ , $R_{OSC} = 62k$		320		kHz
Provozní teplota		0		70	$^{\circ}C$

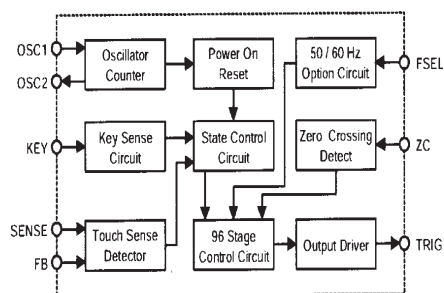


Obr. 64. Senzorové ovládání HT7700

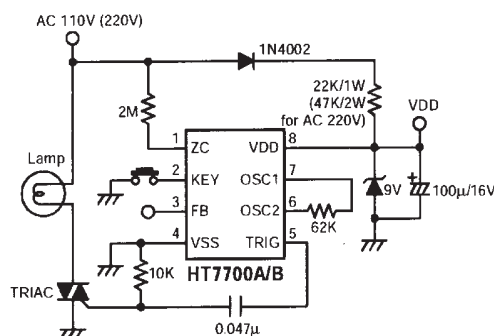
Obvody nahrazují klasické stmívače s potenciometry. Jsou vyráběny v provedení senzorovém i tlačítkovém pro lineární i skokové řízení jasu. Protože tyto obvody jsou zajímavé konstrukčně i cenově, budou popsány všechny typy.

### HT7700 - rozdělení obvodů

Typ	Kmitočet	Ovládání
HT7700A	50Hz	tlačítko
HT7700B	60Hz	tlačítko
HT7700C	50Hz	senzor
HT7700D	60Hz	senzor



Obr. 62. Blokové zapojení HT7700

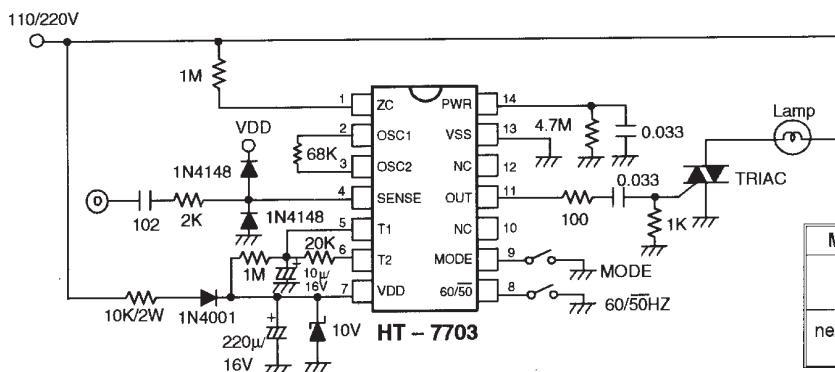


Obr. 63. Tlačítkové ovládání HT7700

**HT-7703**

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Provozní napětí - $V_{DD}$		8	10	12	V
Napájecí proud	$V_{DD} = 10V$		0,5	1	mA
Výstupní proud	$V_{DD} = 10V$	25	80		mA
Kmitočet oscilátoru	$V_{DD} = 10V$ , $R_{osc} = 68k$		180		kHz
Provozní teplota		0		70	°C

Obr. 65. Zapojení stmívače HT7703



Obr. 66. HT7703 - průběh řízení jasu

MODE	Průběh řízení jasu
VSS	→ vyp. - min. - střed. - max. - střed. - min. ←
nezapojen	→ vyp. - min. - střed. - max. ←

Obvod vyrobený technologií CMOS LSI v pouzdře DIP s osmi vývody nebo SOP. Je určen pro řízení jasu žárovky pomocí triaku. Vstupem FSEL se volí kmitočet sítě. Obvody se rozlišují posledním písmenem na tři typy - viz popis dále.

**HT7704**

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		- 0,3		12	V
Provozní napětí - $V_{DD}$		4	7	10	V
Napájecí proud	$V_{DD} = 7V$		200	400	$\mu A$
Výstupní proud	$V_{DD} = 7V$				mA
Kmitočet oscilátoru	$R_{osc} = 150k$		400		kHz

### Popis funkce

## HT7704A

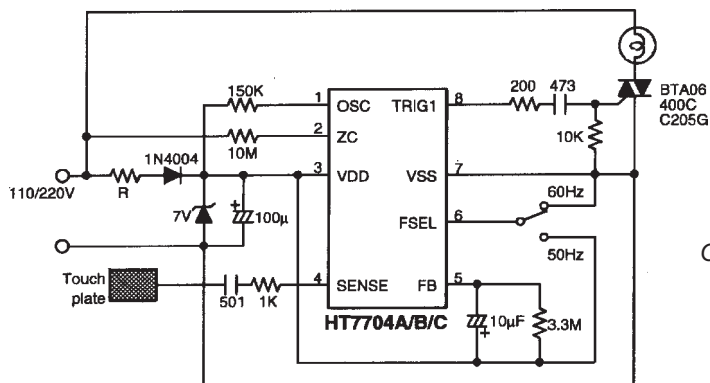
Obvod pro řízení jasu žárovky ve třech stupních. Při prvním stisku se žárovka rozsvítí s nejmenším jasnem (120, 960). Dalším stiskem se rozsvítí více (86, 40) a třetím stiskem se rozsvítí nejvíce (17, 280). Po čtvrtém stisku se žárovka vypne.

## HT7704B

Obvod pro řízení jasu žárovky ve čtyřech stupních (129, 60, 95, 040, 69, 120, 280). Ovládání je podobné jako u obvodu HT7704A. Při pátém stisku se žárovka vypne.

## HT7704C

Elektronický spínač - ON/OFF -  
při průchodu napětí „nulou“.



Obr. 67. Zapojení obvodu HT7704 - stmívače  
s dotykovým ovládáním  
(touch plate - dotyková ploška)

## HT7706 - tlačítkový stmívač se čtyřmi způsoby ovládání

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		- 0,3		5	V
Provozní napětí - $V_{DD}$		2,4	3	5	V
Napájecí proud	$V_{DD} = 5V$		300	800	$\mu A$
Výstupní proud	$V_{DD} = 5V$		20	50	mA
Kmitočet oscilátoru			180		kHz

Obvod vyrobený technologií CMOS LSI v pouzdrě DIL se 16 vývody. Je určený pro řízení jasu žárovky pomocí triaku čtyřmi způsoby ovládání čtyřmi tlačítky K1 až K4. Na obr. 68 je obvod napájen 110 V. Pro napětí 230 V je třeba změnit odpory rezistorů děličů (obr. 68)

## Funkce tlačítek

K1 - plynulé řízení jasu v 256 krocích při 60 Hz a v 304 krocích při 50 Hz. Po dobu držení tlačítka se jas ply-

nule zvětšuje. Po dosažení max. jasu žárovka začne blikat a ozve se pískání. Po dalším stisku se začne jas zmenšovat.

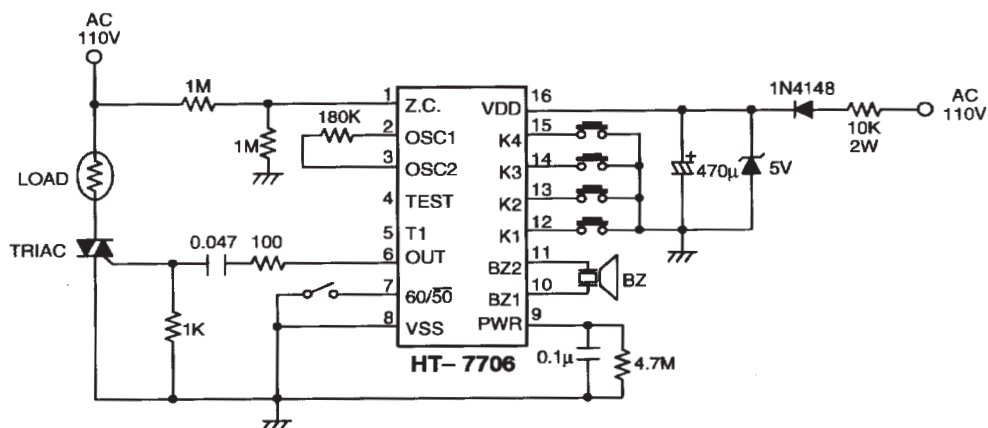
K2 - čtyřstupňová regulace - vyp.-  
min.- střed.- max. Pokud před stiskem  
žárovka již svítila, po prvním stisku  
K2 nejdříve zhasne.

K3 - zpožděné zhasnutí. Po stisku tlačítka K3 se světlo rozsvítí a za 28,37 s (50 Hz) postupně zhasne.

K4 - při stisku K4 se světlo rozsvítí na dobu 1168 s a pak zhasne. Po 1504 s se opět rozsvítí. Tento cyklus se opakuje do doby dalšího stisku tlačítka K4. Časy lze nastavit při výrobě obvodu.

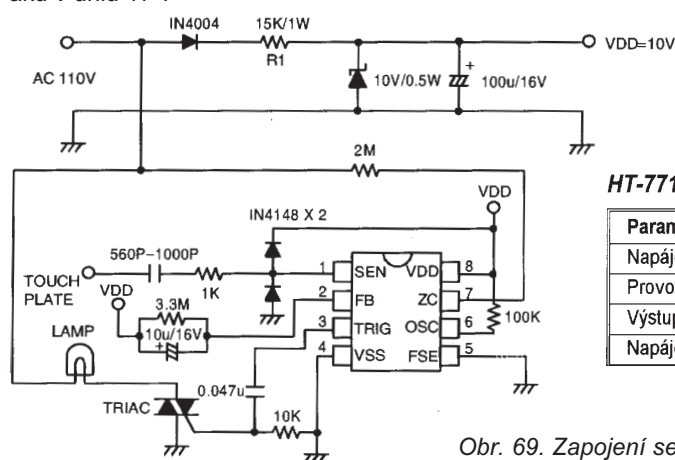


Obr. 68. Zapojení stmívače s obvodem HT7706



### HT7712B - senzorový spínač

Obvod je vyroben technologií CMOS v pouzdře DIP s 8 vývody. Je určen pro zapínání a vypínání žárovky dotykem nebo tlačítkem. Při zapnutí žárovky je její jas zmenšen spínáním triaku v úhlu 17°.



### HT7713B - senzorový stmívač s krokovým řízením jasu

Obvod je vyroben technologií CMOS pro krokové řízení jasu žárovky ve třech stupních průběhu napětí - 121°, 86°, 17°. Po čtvrtém dotyku senzoru se žárovka vypne. Obvod má volbu kmitočtu sítě pomocí vstupu FSE. Pokud je vstup FSE nezapojen, je zvolen kmitočet sítě 60 Hz. Spojením vstupu se zemí je zvolen kmitočet sítě 50 Hz (obr. 69).

HT-7712B / HT-7713B

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		- 0,3		13	V
Provozní napětí		9		11	V
Výstupní proud	$V_{DD} = 10V$	30			mA
Napájecí proud	$V_{DD} = 10V$			0,5	μA

Obr. 69. Zapojení senzorového stmívače s obvodem HT7712/13

## Obvody pro klávesové nástroje a rytmické generátory

Firma HOLTEK nabízí velké množství obvodů pro klávesové nástroje, patřící spíše do třídy hraček a nástrojů pro volný čas. Nabídka je velmi široká. Rytmické generátory jsou spíše vhodné pro hračky.

### Obvody pro hudební nástroje a rytmické generátory

Typ	Popis funkce	Pouzdro
HT3010	generátor rytmů	18 DIP
HT3014A/B	piáno, 8 kláves, 8 demo skladeb	24 DIP
HT3015A	generátor rytmů, 15 latinskoamerických,	24 DIP
HT3020A-D	gerátor jednoho rytmu	16 DIP
HT3080/B1	generátor 8 rytmů, 2 bubny	24 DIP
HT3088A	generátor 8 rytmů, 8 samostatných bubnů, LA rytmy	24 DIP
HT3100	piáno, 10 kláves, zvuk klavír/varhany	24 DIP
HT3102A	piáno, 15 kláves, 4 barvy zvuku, 1 demo	28 DIP
HT3106	piáno, 10 kláves, 7 barev zvuku, 1 demo	28 DIP
HT3108A-D	piáno, 8 kláves, 2 barvy zvuku, 1 demo	20 DIP
HT3115-8	piáno, 15 kláves, 4 barvy zvuku, 15 demo	28 DIP
HT3120	generátor zvuku kytary, vibráto	24 DIP
HT3130	piáno, 13 kláves, 2 barvy zvuku, 8 demo	28 DIP
HT3146B	piáno, 15 kláves, 6 barev zvuku, 15 demo	28 DIP
HT3152/53	piáno, 15 kláves, 1 barva zvuku, 1 demo	čip
HT3155	piáno, 15 kláves, 1 barva zvuku, 3 rytmy	čip
HT3156A/B	PCM piáno, 15 kláves, 2 barvy zvuku, 1 demo	24 DIP
HT3242	piáno, 24 kláves, 1 barva zvuku, 1 demo, záznam	40 DIP
HT3250	piáno, 25 kláves, 2 barvy zvuku, 15 demo	40 DIP
HT3320	piáno, 32 kláves, 4 barvy zvuku, 1 demo	48 QFP / 48 DIP
HT3371	piáno, 32 kláves, 4 barvy zvuku, 1 demo, 8 rytmů	68 PLCC
HT3375	37 kláves, 8 barev zvuku, 1 demo, 8 rytmů paměť pro 64 not, vibráto, 4 bubny	68 PLCC
HT3376	37 kláves, 8 barev zvuku, 6 demo, 8 rytmů autochord, záznam 35 not, 8 bit A/D převodník	40 DIP
HT3378	37 kláves, 16 barev zvuku, 22 demo, 16 rytmů autochord, sustain, 8 bit A/D převodník	40 DIP
HT3421A	41 kláves, 8 barev zvuku, 12 demo, 8 rytmů	40 DIP
HT3492	49 kláves, 10 barev zvuku, 8 demo, 10 rytmů záznam 42 not, 8 bit A/D převodník, FILL-IN	40 DIP
HT3494	49 kláves, 100 barev zvuku, 10 demo, 100 rytmů 5 bubnů, 8bit A/D přev., sustain, FILL-IN, LED displ.	40 DIP
HT3495	49 kláves, 36 barev zvuku, 4 demo, 36 rytmů 8 bubnů, chord, sustain, FILL-IN	40 DIP

Typ	Popis funkce	Pouzdro
HT3650A	30 kláves, 8 barev zvuku, 8 demo, 8 rytmů	40 DIP
HT3690A	49 kláves, 100 barev zvuku, 10 demo, 100 rytmů 5 bubnů, 8bit A/D přev., sustain, FILL-IN, LED displ.	40 DIP
HT82142	generátor 4 bubnů	16 DIP

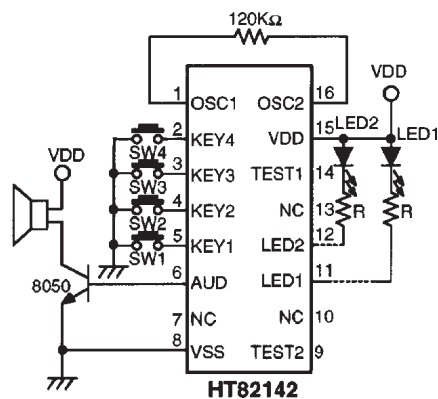
### HT3115/6/7/8 - piáno s 15 klávesami

Piáno umožňuje hrát jen celé tóny a pouze jeden tón v čase. Umí přehrát 15 demoskladeb s celkem 512 notami. Je možno volit z celkem 5 druhů zvuků, z toho jsou 4 zvuky zvířat (pes, žába, pták a kočka) a jeden zvuk klavíru. Pokud není stisknuta žádná klávesa, přejde obvod do režimu Stand-By (úspora baterie). Obvod se zapíná stiskem klávesy zvuku. Obvody HT3115/3116 hrají demo skladby sekvencně za sebou. U obvodů HT3117/3118 je možno volit demo skladbu individuálně. U obvodů HT3116/3118 je vestavěno echo pro zvuky zvířat se sedminásobným opakováním (obr. 70).

HT3115-8,  $V_{DD} = 3V$

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		- 0,3		5,5	V
Provozní napětí - $V_{DD}$		2,4		5	V
Napájecí proud provozní	bez zátěže	350	500		μA
Napájecí proud - Stand-By		1	5		μA
Kmitočet oscilátoru	$R_{OSC} = 126k$		866		kHz



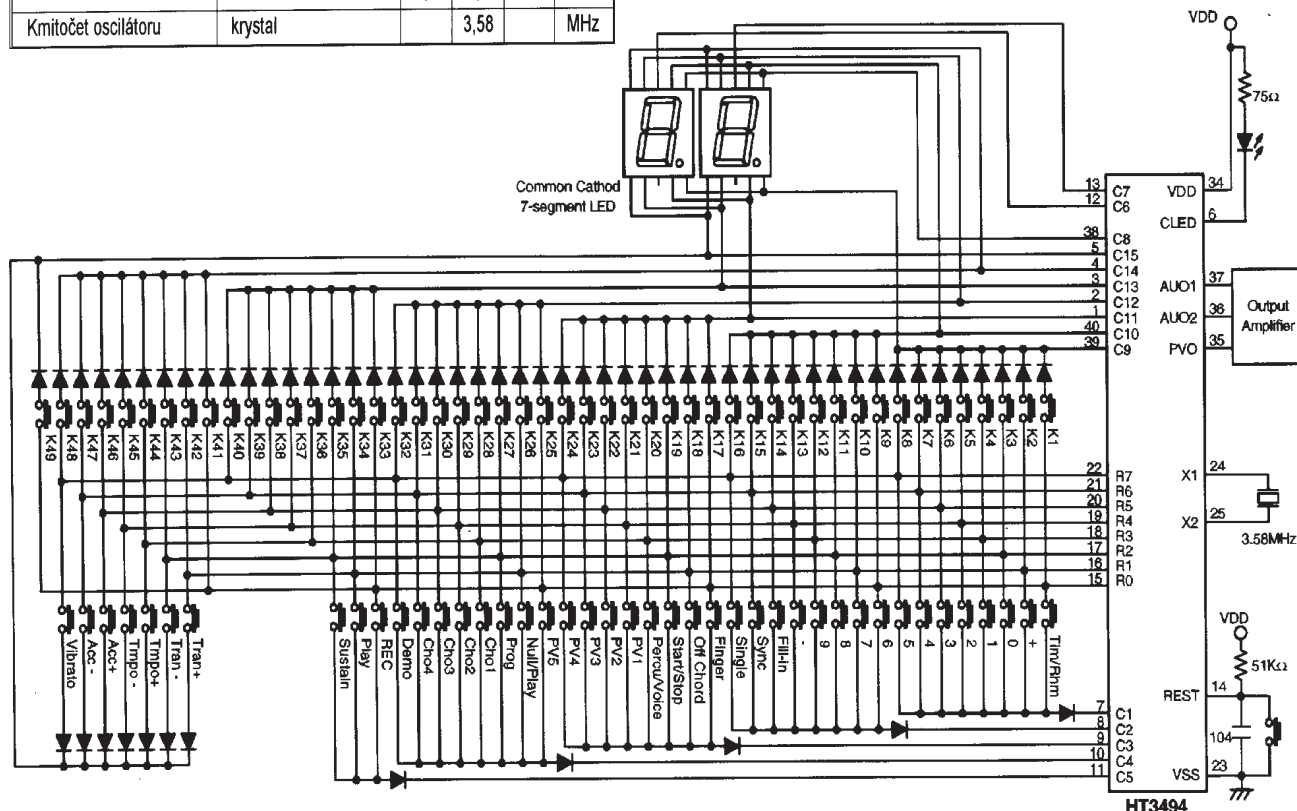


### HT3494 - multifunkční klávesový nástroj

tavit tempa v rozsahu 31 kroku od 40 až 280 bpm. Funkce transpozice tónu v rozsahu -7 půltónů až +3 půltóny. Funkce Auto-Chord umožňuje zahrát akord v dolní části klávesnice od K1 do K19. Lze volit funkci zahrání akordu jedním prstem, nebo stiskem tří kláves akordu. Start hry rytmického doprovodu a akordů lze synchronizovat tlačítkem Sync. Lze nastavit hlasitost doprovodu samostatně v rozsahu -9 až 0 dB ve 4 krocích. Tlačítkem Fill-in lze imitovat „přechod“ bicí jednotky. Na dvoumístném displeji se zobrazují údaje o zvolené barvě tónu (Timbre), rytmu, transpozici a demo melodii. Není možno ukázat všechny možnosti nástroje, protože by tabulky zabraly příliš mnoho místa. Obvod se dodává v pouzdře DIP se 40 vývody a jako čip. Je použit multiplex pro omezení počtu vývodů pouzdra. Tento obvod je možno použít pro lepší klávesové nástroje.

**HT3494**,  $V_{DD} = 4,5V$

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		- 0,3		5,5	V
Provozní napětí - $V_{DD}$		3,3	4,5	5,1	V
Napájecí proud	bez zátěže		3,5	7,0	mA
Proud LED		3,4	5,6		mA
		-2,7	-4,6		mA
Kmitočet oscilátoru	krystal		3,58		MHz


$$\frac{6}{96}$$

## HT82142 - generátor bubnů

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		- 0,3		5,5	V
Provozní napětí - $V_{DD}$		2,4	3	5,0	V
Napájecí proud Stand-By			1	5	$\mu A$
Napájecí proud provozní	bez zátěže		100	300	$\mu A$
Proud LED		1,4	4		mA

## Obvody pro senzory PIR

Senzory PIR se používají jako čidla pohybu pro zabezpečovací techniku a pro spínače, rozsvěčující světlo při příchodu na neosvětlené místo.

### Obvody pro PIR senzory

Typ	Popis funkce	Pouzdro
HT7601	PIR spínač	16 DIP
HT7603	PIR spínač	20/24 DIP
HT7606	PIR spínač - malá spotřeba	24/28 DIP / SOP
HT761X	PIR spínač	16 DIP
<b>HT7610</b>	PIR spínač	16 DIP / SOP
<b>HT7620</b>	PIR spínač se stmívačem	16 DIP / SOP
HT7630	PIR pro stejnosměrné napájení	16 DIP/ SOP

### HT7610 / HT7620

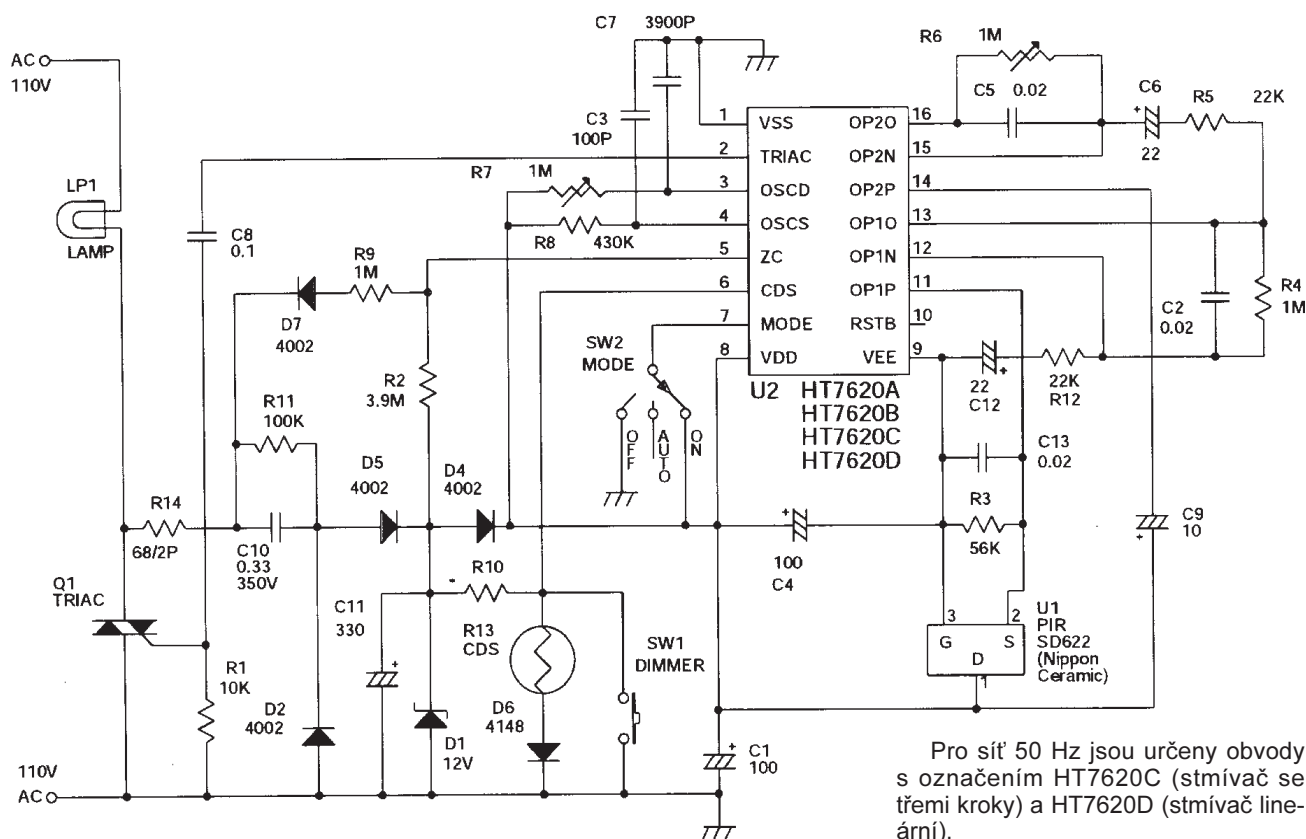
Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		- 0,3		13	V
Provozní napětí - $V_{DD}$		5	9	12	V
Napájecí proud <b>HT7610</b>	$V_{DD} = 12V$		100	350	mA
Napájecí proud <b>HT7620</b>	$V_{DD} = 12V$		450	800	mA
Výstupní proud		-6	-12		mA
Výstupní proud		40	80		mA
Zisk otevřené smyčky	bez zátěže	60	80		dB
Kmitočet oscilátoru	$R_{osc}=560k, C_{osc}=100pF$	12,8	16	19,2	kHz

Obvod umožňuje zahrát 4 bubny. Ty jsou generovány převodníkem D/A z paměti ROM. Umožňuje zahrát tyto bubny: konga, Tom Tom, syntetický Tom a činely. Obvod je vhodný pro hračky a efektové generátory.

Zapojení obvodu je na obr. 74, str. 223.

### HT7610 / HT7620 - obvody pro senzory PIR

Mohou být zapojeny dvoudrátově pro spínání světla triakem, nebo třídřátově pro spínání relé. Obvody jsou použitelné pro ovládání světla, popř. pro ovládání dveřního zvonku. Obsahují operační zesilovač, časovač, detektor průchodu nulou, napěťový stabilizátor a výstupní časovač. Vstupem MODE lze nastavit tři režimy ovládání výstupu. V poloze ON je výstup trvale aktivní, v poloze OFF je výstup obvodu zablokován a v poloze AUTO je obvod fukční jako senzor. Na vstup CDS je možno připojit fotorezistor pro blokování funkce obvodu během dne. Obvod se vyznačuje velmi malým odběrem proudu. Dodává se ve verzi pro relé nebo pro triak v pouzdře DIP nebo SOP se 16 vývody. Obvod HT7620 obsahuje navíc stmívač, který se ovládá tlačítkem, připojeným paralelně k fotorezistoru. Protože se oba obvody liší jen v zapojení stmívače, je uvedeno pouze zapojení obvodu HT7620 (obr. 75).



Pro síť 50 Hz jsou určeny obvody s označením HT7620C (stmívač se třemi kroky) a HT7620D (stmívač lineární).

Obr. 75. Zapojení obvodu HT7620x se stmívačem pro zpracování signálu z čidla PIR typu SD622 (kapacity kondenzátorů v  $\mu F$ , 0.02 = 20 nF)



## Obvody pro zpracování a nahrávání řeči a zvuků

Typ	Popis funkce	Pouzdro
HT16500	11,2 vteřiny záznamu PCM	16 DIP
HT16520	16,8 vteřiny záznamu PCM	14/16 DIP
HT3844	1,4 vteřiny záznamu PCM	14/16 DIP
HT3864	5,6 vteřin záznamu PCM	24 DIP
HT16500	11,2 vteřiny záznamu PCM	14/16 DIP / SOP
<b>HT3890</b>	11,2 vteřiny záznamu PCM	28 DIP
HT3894	11,2 vteřiny záznamu PCM	28 DIP
<b>HT8030X</b>	PCM hlasový syntezátor - zvířecí zvuky	16 DIP
<b>HT81R30</b>	5,6 vteřiny záznamu - OTP	16 DIP
HT81140	1,4 vteřiny záznamu PCM	16 DIP / SOP
HT81230	2,8 vteřiny záznamu PCM	18 DIP / SOP
HT812D0	2,8 vteřiny záznamu PCM	16 DIP / SOP
HT81330	5,6 vteřiny záznamu PCM	16 DIP / SOP
HT81430	8,4 vteřiny záznamu PCM	16/18/20/24 DIP
<b>HT81501</b>	generátor 8 rytů a 8 bubnů - PCM	24 DIP
HT81630	14 vteřin záznamu PCM	24 DIP
HT81701	generátor rytů - latinskoamerické	24 DIP
HT827XX	mikroprocesor s hlasovým záznamem	24/28/32 DIP/SOP
HT82810	generátor řeči pro datum a čas - anglicky	28 DIP/SOP
HT83XXX	řečový syntezátor s procesorem - MAGIC VOICE	28 SDIP
<b>HT8650</b>	digitální záznamník pro čtyři zprávy - paměť DRAM	28 DIP
<b>HT8654</b>	elektronický papoušek	32/40 DIP
<b>HT8656</b>	opakování slov	28 DIP
HT8657	digitální záznamník - paměť CMOS	68 QFP
HT8658/9	digitální záznamník - paměť DRAM	28 DIP
HT8656	opakování slov s echem	40 DIP
<b>HT8950</b>	hlasový modulátor	16/18DIP

### HT3890 - obvod pro záznam hlasu a melodie pro 11,2 s

Umožňuje přehrát řeč nebo reálné zvuky, uložené jako vzorky v paměti ROM a také umí zahrát naprogramované melodie v celkové délce 4096 not. Výrobce může zajistit výrobu tohoto obvodu s libovolným obsahem. Obvod je vhodný např. pro hračky a budíky nebo pro zvukové efekty generátory. Obvod obsahuje 4 tzv. banky zvuků a melodie. Banky se volí volbou vstupů BS0 a BS1 - viz tabulka. Každá banka umožňuje zahrát až 16 rozdílných sekvencí pomocí kláves K1 až K16. Celkem lze tedy zahrát až 64 rozdílných zvuků. Dioda LED bliká po dobu výstupního signálu. Část pro hlas, popř. reálné zvuky umožňuje celkovou dobu záznamu 11,2 s. Melodická část má možnost volit rozsah melodie až 4 oktávy, 32 rychlostí tempa, 14 typů taktu a 3 druhy doznívání. Standardně dodávaný obvod HT3890 obsahuje v bankách 0 a 1 krátké melodie, v bance 2 jsou nahrány vzorky solmizačních slabik a v bance 3 jsou vzorky zvuků zvířat a některých bubnů.

**HT3890**,  $V_{DD} = 3V$

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Provozní napětí - $V_{DD}$		2,4	3	5,0	V
Napájecí proud provozní	bez zátěže		500	1000	$\mu A$
Napájecí proud - Stand-By			1	5	$\mu A$
Proud LED	$V_{OL} = 0,3V$	1,5	3,0		mA
Kmitočet oscilátoru	$R_{OSC} = 150k$	900	1024	1140	kHz

### HT8030X - zvukový syntezátor PCM

Obvod s možností přehrávat navzorkované zvuky. Výrobce zajistí jakýkoliv obsah paměti. Je využit princip PCM. Dioda LED indikuje přítomnost výstupního signálu. Použití je pro efekty generátory, hračky a výstražné systémy. Zapojení je velice jednoduché (obr. 77).

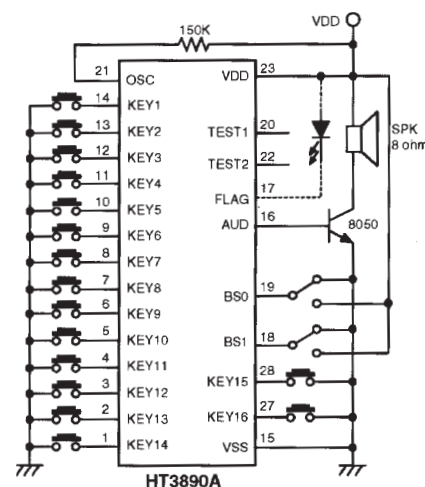
**HT8030X**,  $V_{DD} = 3V$

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Provozní napětí - $V_{DD}$		2,4		5,0	V
Napájecí proud provozní	bez zátěže		200	400	$\mu A$
Napájecí proud - Stand-By			1	5	$\mu A$
Proud LED		1,5	3,0		mA
Kmitočet oscilátoru	$R_{OSC} = 240k$		96		kHz

Jedna skupina obvodů má v paměti ROM uložen záznam řeči nebo zvuků v rozsahu 1,2 až 16,8 sekundy. Jsou nabízeny obvody s již hotovými zvuky. Firma HOLTEK je schopna vyrobit obvod na přání s libovolným záznamem z dodané kazety. Jejich objednávání množství musí však být minimálně řádu tisíců kusů.

Speciálním obvodem je typ HT81R30 v provedení OTP (One Time Programmable - jednou programovatelný), který umožňuje pomocí programátoru zaznamenat libovolný zvuk nebo řeč v délce 5,6 s do paměti EPROM. Je to obvod vhodný pro malé série.

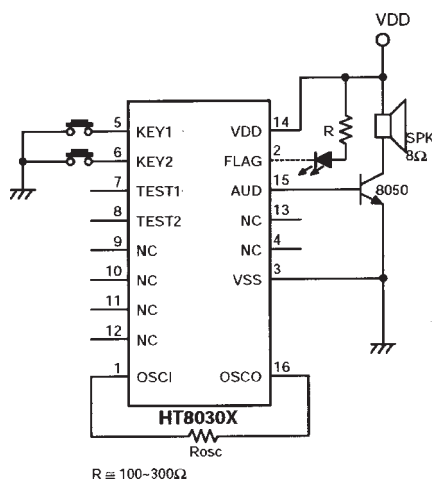
Do další skupiny patří obvody pro elektronický záznam řeči. Ty mohou být s pamětí ROM, SRAM, DRAM nebo EPROM. Zajímavý je i tzv. modulátor pro zvukové efekty.



Obr. 76. Zapojení obvodu HT3890

### HT3890 - volba banky

	BANK 0	BANK 1	BANK 2	BANK 3
BS0	1	0	1	0
BS1	1	1	0	0



Obr. 77. Zapojení obvodu HT8030X

Rozdělení HT8030X: HT8030A - lev, B - pes, C - tygr, D - kočka, F - Happy Halloween

### HT81R30 - obvod pro záznam zvuku s pamětí EPROM (OTP)

Speciální unikátní obvod pro záznam zvuku v délce 5,6 sekundy při vzorkovací kmitočtu 6 kHz. Je v provedení s pamětí EPROM, s možností jednoho neopakovatelného záznamu libovolného zvuku nebo několika zvuků. Jedná se o tzv. provedení OTP - One Time Programmable. Je to ekvivalent obvodu z řady HT811XX, ŽHT812XX a HT813XX. Obvod je vhodný pro malé série zařízení, popř. jako vzorek pro pozdější hromadnou výrobu obvodů, programovaných maskou (obr. 78).

**Použití:** pro inteligentní hračky, zabezpečovací zařízení, zvukové generátory, apod. Obvod obsahuje převodník D/A a řídicí logiku. Paměť EPROM se programuje speciálním programátorem, jehož cena je celkem příznivá. Obvod přejde do režimu programování přivedením napětí většího než 8 V na vstup Vpp. Záznam lze naprogramovat až do 252 sekcí libovolné délky do maximálně 5,6 sekundy. Jejich přehrávání se ovládá pomocí vícefunkčních tlačítek KEY1 až KEY8.

Obvod je dodáván v pouzdře DIP se 16 vývody.

**HT81R30**,  $V_{DD} = 5V$

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Provozní napětí - $V_{DD}$		3,5		5,0	V
Programovací napětí		12,2	12,5	12,8	V
Napájecí proud provozní	bez zátěže, hraje		500	800	$\mu A$
Napájecí proud - Stand-By			1	5	$\mu A$
Vzorkovací kmitočet	$F_{osc} = 96kHz$		6		kHz
Kmitočet oscilátoru	$R_{osc} = 480k$		96		kHz

### HT81501 - generátor 8 rytmů a 8 bubnů

Obvod, který je možno zařadit i do skupiny hudebních nástrojů. Obsahuje nahrané vzorky bubnů (metodou PCM). Každý buben lze opakovaně a samostatně spustit. Dioda LED bliká po dobu aktivního výstupu. Obvod obsahuje 8 předprogramovaných rytmů (obr. 79).

**Použití** je pro hračky a zvukové efekty.

**HT81501**,  $V_{DD} = 3V$

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Provozní napětí - $V_{DD}$		2,4		5,0	V
Napájecí proud provozní	bez zátěže		200	400	$\mu A$
Napájecí proud - Stand-By			1	5	$\mu A$
Proud LED			1,5	3	mA
Kmitočet oscilátoru	$R_{osc} = 320k$		96		kHz

### HT8650 - digitální záznamník zpráv s pamětí DRAM

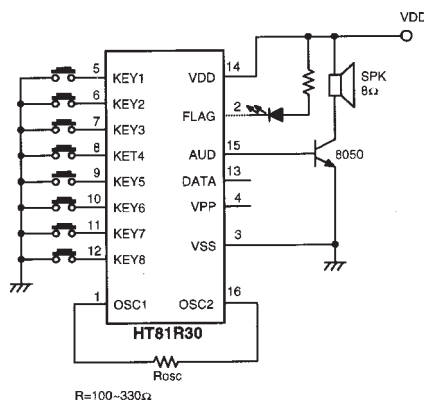
Záznamník využívá paměť typu DRAM o velikosti až 1M x 4b pro maximálně 4 nezávislé zprávy. Je použit systém kódování ADM. Obvod umožňuje dva způsoby přehrávání zpráv. První: ovládání jedнокlávesové. Při něm se nahrávají a přehrávají všechny zprávy sekvenčně za sebou. Druhý: ovládání víceklávesové. Při něm lze nahrát a přehrát každou zprávu samostatně. Tato možnost se volí vstupem AS5. Ve srovnání s obvody ISD je výhodou obvodu HT8650 jeho nízká cena, ale nevýhodou nutnost trvalého napájení obvodu i paměti.

Obvod obsahuje ovládání paměti DRAM, převodníky A/D a D/A, mikrofonní předzesilovač a filtr - dolní propust. Jsou volitelné dvě rychlosti vzorkování, 18 kHz a 24 kHz. Při větší rychlosti vzorkování je lepší kvalita záznamu, avšak kratší délka záznamu. Tabulka ukazuje závislost velikosti paměti a vzorkovacího kmitočtu na délce jedné zprávy.

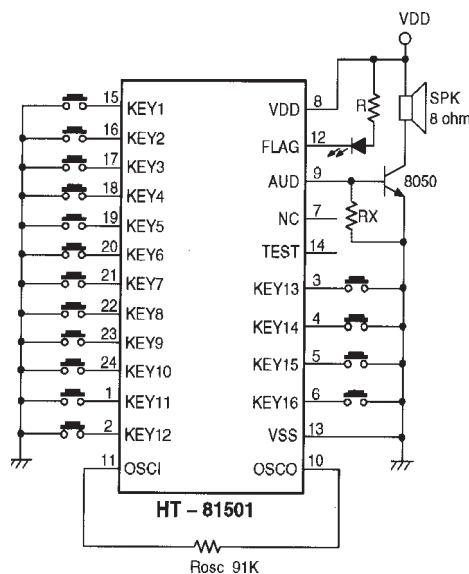
Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Provozní napětí - $V_{DD}$		4,5	5	5,5	V
Napájecí proud provozní	bez zátěže		180	300	$\mu A$
Napájecí proud - Stand-By			50	100	$\mu A$
Max. výstupní napětí	$R_L = 50k$	1,5			Vp-p
Kmitočet oscilátoru	$R_{osc} = 240k$		288		kHz

### HT8654 - elektronický papoušek

Obvod pro elektronickou hračku, který imituje papouška tím, že opakuje vyslovená slova. Obvod ovládá i motor, který v době opakování slov může ovládat jeho pohyby. Tato hračka je někdy k dostání i na našem trhu. Obvod lze použít i pro jiné účely než pouze pro „papouška“. Lze jej použít pro jiné hračky popř. i pro výuku jazyků.



Obr. 78. Zapojení obvodu HT81R30



Obr. 79. Zapojení obvodu HT81501

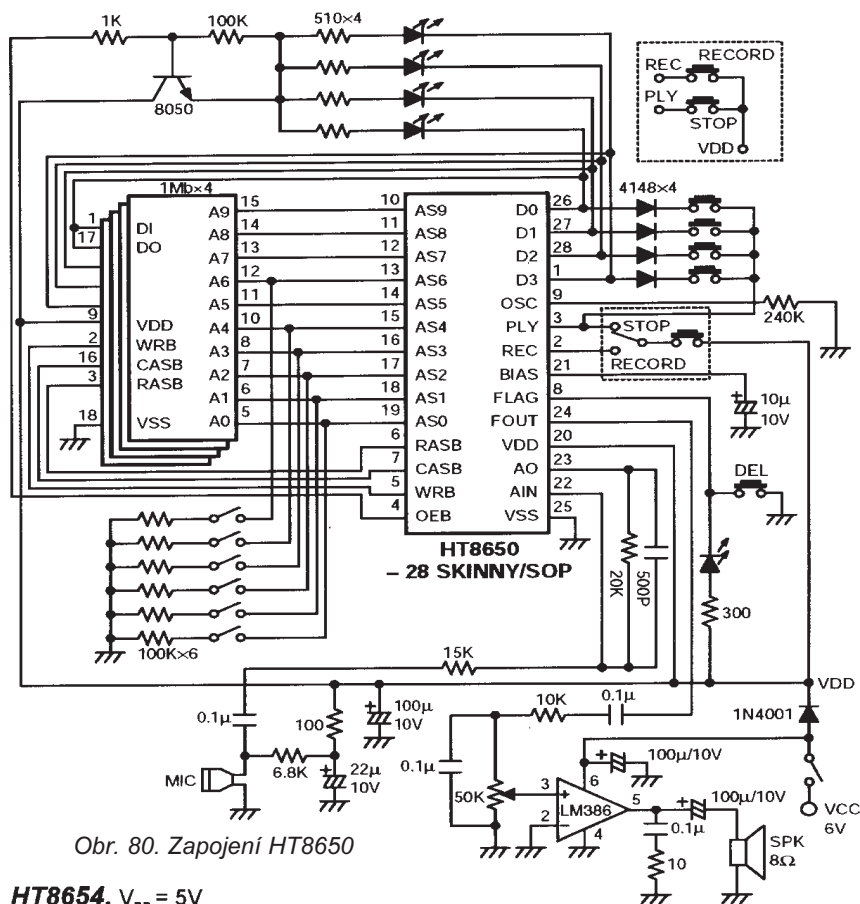
Použití je pro záznamníky zpráv i pro hračky. Obvod je dodáván ve dvou různých pouzdech s 28 vývody s rozdílným zapojením vývodů. Jak bylo již uvedeno, obvod umožňuje dva způsoby ovládání. Pro úsporu místa a výhodnější ovládání je uvedeno zapojení tzv. víceklávesové (obr. 80).

### HT8650 - délka záznamu

Rychlost vzorkování	Paměť DRAM	Délka záznamu jedné zprávy
18k bps	1Mbx 4 1Mx4b	56 vteřin
	256kxb4 256kx4b	14 vteřin
24k bps	1Mbx 4 1Mx4b	42 vteřiny
	256kxb4 256kx4b	10,5 vteřiny

### Popis funkce

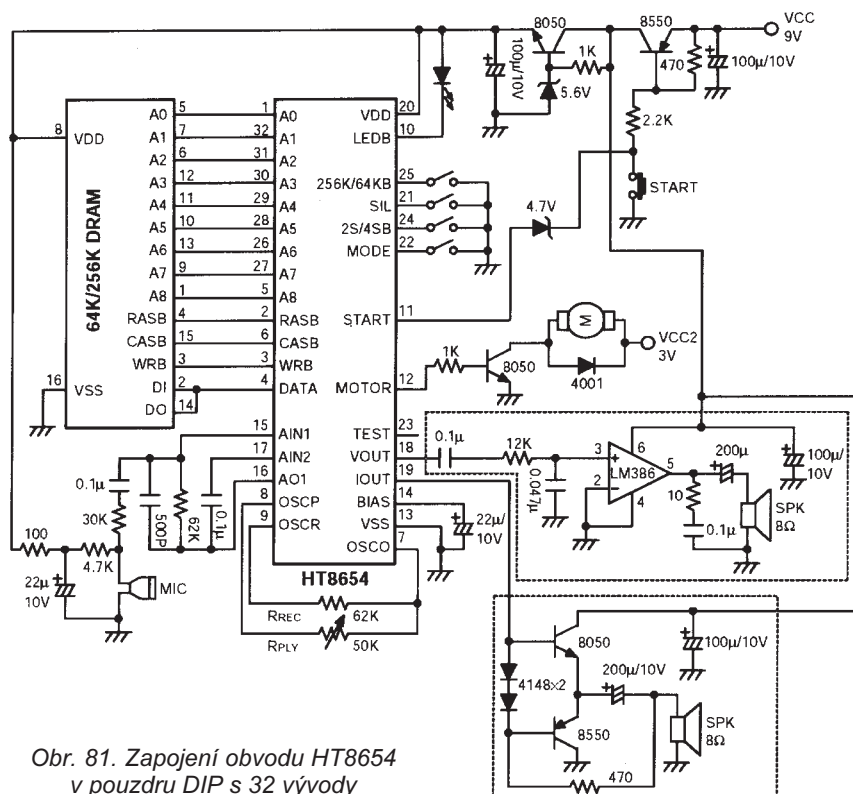
HT8654 je obvod v provedení CMOS LSI. Používá algoritmus ADM (adaptivní delta modulace) pro záznam zvuku. Obsahuje kompletní mikrofonní zesilovač a převodníky 10 bitů



Obr. 80. Zapojení HT8650

HT8654,  $V_{DD} = 5V$

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Provozní napětí - $V_{DD}$		4,5	5	5,5	V
Napájecí proud provozní	bez zátěže		1,5	3,0	mA
Napájecí proud - Stand-By			600	1000	µA
Max. výstupní napětí	$R_L = 50k$		1,5		V <sub>p-p</sub>
Proud výstupu MOTOR	$V_{OH} = 4,5V$	-1	-3,5		mA
Proud LED	$V_{OL} = 0,5V$	0,5	1,0		mA
Kmitočet oscilátoru	$R_{osc} = 43k$		640		kHz



Obr. 81. Zapojení obvodu HT8654 v pouzdru DIP s 32 vývody

A/D a D/A. Délka záznamu je 2 nebo 4 sekundy podle typu paměti DRAM - 64k nebo 256k - a vzorkovacího kmitočtu - viz tabulka.

Start ukládání do paměti je po akustickém zvuku. Jinak obvod vyčkává. Opakování slov je ovládáno dvěma způsoby pomocí vstupu SIL. V jednom případě - vstup SIL je nezapojený - se slova opakuji po tiché mezeře 0,6 sekundy po slově, v druhém případě se slova opakuji po naplnění kapacity paměti. Je-li vstup SIL spojen se „zemí“, tak se slova opakuji vždy až po naplnění kapacity paměti (za 2 nebo 4 sekundy).

Počet opakování slova nebo slov lze nastavit na definovaný nebo na nedefinovaný pomocí vstupu MODE. Pokud je vstup MODE nezapojen, je nastaveno standardně jedno opakování. Počet opakování lze nastavit při výrobě v rozsahu 1 až 7krát.

Mezi každým opakováním je mezera 0,4 sekundy. Pokud je vstup MODE spojen se zemí, je počet opakování stálý do doby, než se vstup MODE rozpojí. Motor se točí po celou dobu opakování slov.

Dioda LED svítí podle velikosti vstupního signálu. Při záznamu a při přehrávání lze použít rozdílných kmitočtů oscilátoru pro různé zvukové efekty.

Obvod má vlastnost, která způsobí, že po záznamu 64 slov přejde do úsporného režimu - Stand-by. Pokud se zapojí vývod START podle schématu na obr. 81, pak se úplně odpojí napájení obvodu. Tlačítkem START se uvede obvod opět do činnosti.

Obvod je vyráběn v pouzdru DIP se 32 vývody, v pouzdru DIP se 40 vývody a jako čip. Vývody z pouzder DIP mají stejnou funkci, pouzdro se 40 vývody má pouze více nezapojených vývodů.

Je uveden zapojení obvodu v pouzdru DIP se 32 vývody (obr. 81), protože toto pouzdro je levnější.

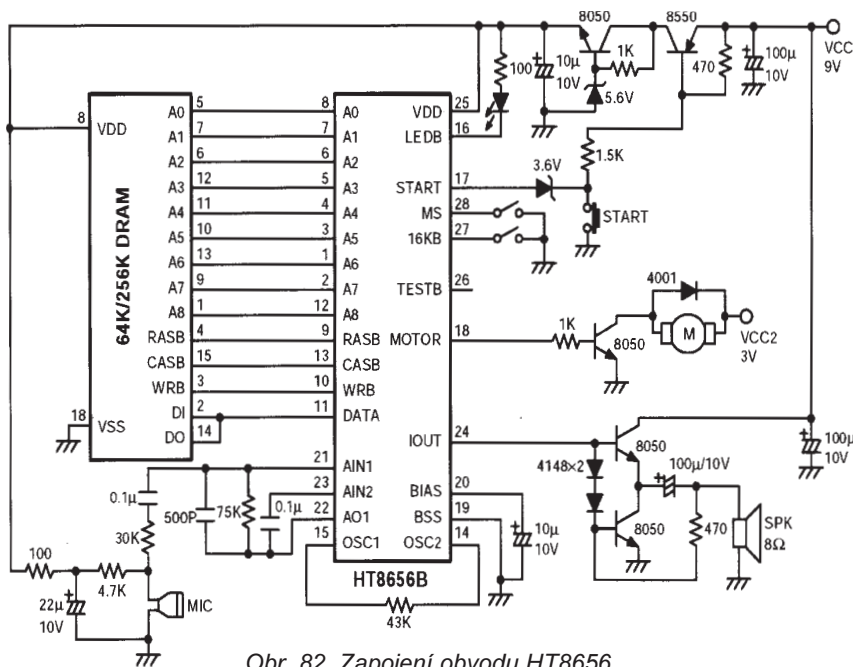
#### HT8654 - délka záznamu

Rychlost vzorkování	Paměť DRAM	Délka záznamu
32k bps	64k	2 vteřiny
32k bps	256k	2 vteřiny
16k bps	64k	4 vteřiny
32k bps	256k	4 vteřiny



## HT8656 - obvod pro opakování slov

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Provozní napětí - $V_{DD}$		4,5	5	5,5	V
Napájecí proud provozní	bez zátěže		1,5	3,0	mA
Napájecí proud - Stand-By			600	800	$\mu$ A
Max. výstupní napětí	$R_L = 50k$		1,5		Vp-p
Proud výstupu MOTOR	$V_{OH} = 4,5V$	-1	-3,5		mA
Proud LED	$V_{OL} = 0,5V$	3,0	5,0		mA
Kmitočet oscilátoru	$R_{OSC} = 43k$		640		kHz



Obr. 82. Zapojení obvodu HT8656

### HT8950 - zvukový modulátor

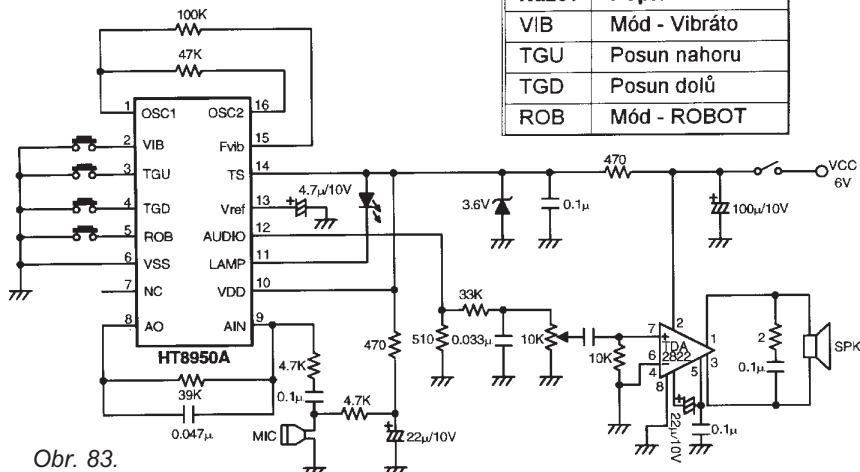
Obvod patří do kategorie hraček. Slouží pro úpravu hlasu z hlediska jeho výšky. Umožňuje skokový posuv kmitočtu nahoru i dolů v rozsahu sedmi kroků. V obvodu jsou dále funkce „robot“ a „vibráto“. Vibráto má rychlost danou oscilátorem s odporem do vstupu Fvib. Obě funkce se volí samostatnými vstupy. Je vestavěn mikrofonní zesilovač a 8bitové převodníky A/D a D/A. Rychlost vzorkování je 8 kHz. Obvod se vyrábí v pouzdrech DIP s 18 a 16 vývody. Obvod v pouzdře DIP s 18 vývody umožňuje přímou i krokovou volbu posuvu kmitočtu. Obvod v pouzdře DIP se 16 vývody umožňuje volbu posuvu pouze krokovou -

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		-0,3		6	V
Provozní napětí - $V_{DD}$		2,4	3,0	4,0	V
Vstupní napětí - $n_f$				580	mV
Napájecí proud	bez zátěže výstupu		2	10	mA
Výstupní proud LED		5	9,5		mA
Kmitočet oscilátoru	$R_{osc} = 47k$		512		kHz

viz tabulka. Zajímavých efektů lze dosáhnout i změnou kmitočtu hlavního oscilátoru obvodu.

### Princip funkce

Vstupní signál z mikrofonu je zesílen vnitřním zesilovačem. Po průchodu převodníkem se data uloží do paměti SRAM. Změnou rychlosti výstupních dat z paměti do D/A převodníku se mění charakter řeči. Rychlost se mění buď krokově tlačítky nahoru i dolů, nebo přímo přes vstupy SW0 až SW2 podle tabulky. Dioda LED svítí podle velikosti vstupního signálu (obr. 83).



*Obr. 83.*

Obvod je funkčně podobný obvodu HT8654 pro papouška, ale má delší dobu záznamu. Používá algoritmus ADM pro záznam. Obsahuje mikrofonní předzesilovač, převodníky A/D a D/A a obvody pro řízení paměti DRAM. Obvod je vhodný pro hračky i pro výuku jazyků.

### Popis funkce

Záznam je spuštěn zvukovým signálem a je přehráván po naplnění kapacity paměti nebo po tichu delším než 0,5 sekundy. Záznam je opakován jednou. Délka záznamu je závislá na vzorkovacím kmitočtu a velikosti paměti DRAM - viz tabulka. Obvod se přepne do režimu Stand-by po 64 záznamech nebo po tichu delším než 2 minuty. Na vývodu START se objeví úroveň H.

Pokud se použije tranzistor podle uvedenéno zapojení (obr. 82), pak po vypnutí nebude obvod odebírat žádný proud. Aktivuje se stiskem tlačítka START. Vývod MOTOR lze použít pro dekorativní účely. Je aktivován po celou dobu opakování slov. Vývod LED budí diodu LED při záznamu, její svit je úměrný velikosti signálu.

**HT8656 - délka záznamu**

Rychlost vzorkování	Paměť DRAM	Délka záznamu
32k bps	64k	2 vteřiny
16k bps	64k	4 vteřiny
32k bps	256k	8 vteřin
16k bps	256k	16 vteřin

**HT8950 - vstupy pro pouzdro 18 DIP**

Vstup			Funkce	Kmitočtový posun
SW2	SW1	SW0		
1	1	1	ovládání vstupy TGU a TDG	—
1	1	0	UP3	2
1	0	1	UP2	8/5
1	0	0	UP1	4/3
0	1	1	normál	1
0	1	0	DN1	8/9
0	0	1	DN2	4/5
0	0	0	DN3	2/3

### HT8950 - ovládací vstupy

Název	Popis
VIB	Mód - Vibráto
TGU	Posun nahoru
TGD	Posun dolů
ROB	Mód - ROBOT



## Stabilizátory a detektory napětí

Všechny stabilizátory napětí firmy HOLTEK používají jako výstupní regulační člen tranzistor MOSFET. Tím se dosáhne malého napětového rozdílu mezi vstupem a výstupem (Low Dropout). Dále se tyto obvody vyznačují malou vlastní spotřebou. To předurčuje tyto stabilizátory především pro použití v bateriových přístrojích. Jedinou nevýhodou těchto stabilizátorů je, že nemají proudovou ochranu proti přetížení.

Firma HOLTEK začala vyrábět také stabilizátory napětí z řady 79LXX.

Detektory napětí se používají v nabíječkách baterií, v napájecích zdrojích, popř. i v záložních zdrojích.

### Stabilizátory a detektory napětí

Typ	Popis funkce	Pouzdro
HT1004A	napětový detektor	8 DIP
HT10XX	stabilizátor napětí - low dropout	TO-92 / SOT-89
HT70XX	napětový detektor	TO-92
HT71XX	stabilizátor napětí - low dropout	TO-92 / SOT-89
HT72XX	stabilizátor napětí - low dropout	TO-92
HT73XX	stabilizátor napětí s detektorem napětí	8 DIP / SOP
HT7810	PCMCIA spínač	8 DIP / SOP

#### HT1004A - napětový detektor s nastavením

Obvod vyrobený technologií CMOS je navržen jako precizní detektor napětí. Lze ho použít k monitorování stavu akumulátorů, pro funkci RESET mikroprocesorů, popř. jako monitor výpadku napájení. V obvodu je integrován přesný rezistorový dělič - viz blokové schéma (obr. 84). Na obr. 85 je příklad zapojení pro detekci různých hladin napětí. Výstup detektoru sleduje okamžitě pokles napětí změnou úrovně k zápornému napájení. Navrátí se asi za 1,2 sekundy po obnovení správné napětové úrovně. Dioda LED zhasne při zmenšení monitorovaného napětí pod zvolenou mez.

#### HT1004A

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		- 0,3		13	V
Provozní napětí - $V_{DD}$		1,5	5	12	V
Nap. proud naprázdno	$V_{DD} = 5V$		80	200	mA
Hystereze det. napětí	$V_{DD} = 5V$		0,04		V
Detekované napětí $V_{DD} = 5V$	TAP1, TAP2 otevřeno	4,2	4,4	4,6	V
	TAP1 = $V_{DD}$	3,13	3,3	3,46	V
	TAP2 = $V_{DD}$	2,09	2,2	3,31	V
Výstupní proud - $I_{OH}$	$V_{DD} = 5V$	-10	-16		mA
Výstupní proud - $I_{OL}$	$V_{DD} = 4V$	10	15		mA
Teplot. koef. detektoru	$V_{DD} = 5V$		$\pm 1$		mV/°C

#### HT10XX - stabilizátory napětí

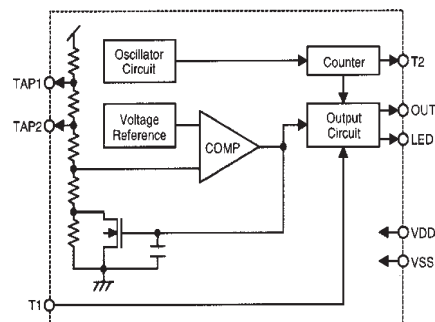
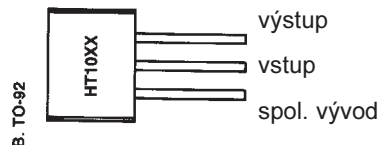
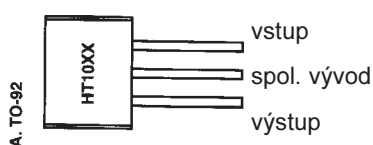
Obvody jsou vyrobeny technologií CMOS pro běžné použití. Jejich předností je minimální proudová spotřeba a malý úbytek napětí mezi vstupem a výstupem (Low Dropout). Vhodné jsou zejména pro bateriové přístroje.

Stabilizátory jsou nabízeny pro výstupní napětí 1,5 V, 3 V, 3,3 V, 3,6 V, 4,4 V, 5 V, 7 V. Výstupní proud je v rozsahu 7 mA až 30 mA. Stabilizátory jsou nabízeny ve dvou typech pouzdra TO-92 (obr. 87) s odlišným zapojením vývodů. Také je nabízeno pouzdro SOT-89.

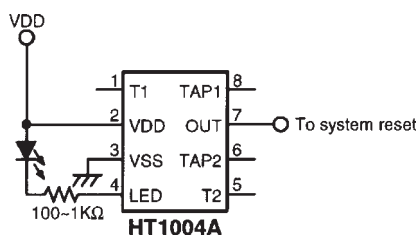
Stabilizátory se zapojují stejně jako obvody typu 78LXX s blokovacími kondenzátory na vstupu i výstupu. Blokové schéma stabilizátorů je na obr. 86.

#### HT10XX - Společné parametry

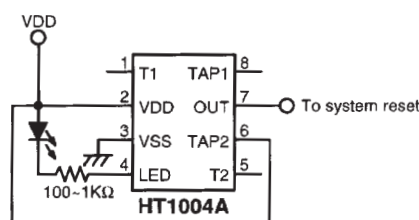
Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		- 0,3		13	V
Provozní napětí				12	V
Provozní teplota		0		70	°C
Ztrátový výkon				250	mW
Závislost vstup/výstup	$I_{OUT} = 1mA$		0,2		%/V



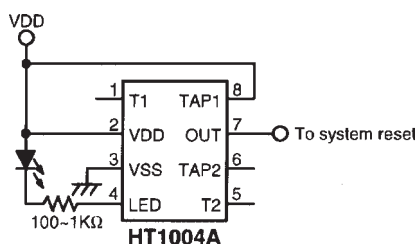
Obr. 84. Blokové schéma napětového detektoru HT1004A



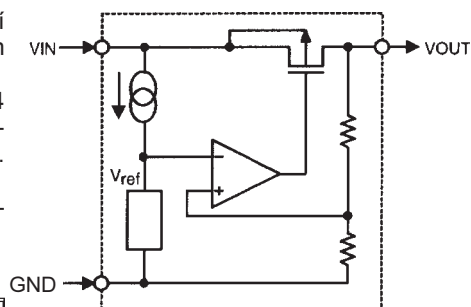
Obr. 85a. Detektor napětí 4,4 V



Obr. 85b. Detektor napětí 2,2 V



Obr. 85c. Detektor napětí 3,3 V



Obr. 86. Blokové zapojení stabilizátorů řady HT10XX; VIN - vstup, VOUT - výstup, GND - společný vývod, „zem“

Obr. 87. Zapojení vývodů stabilizátorů řady HT10XX

### HT71XX, HT72XX - stabilizátory napětí

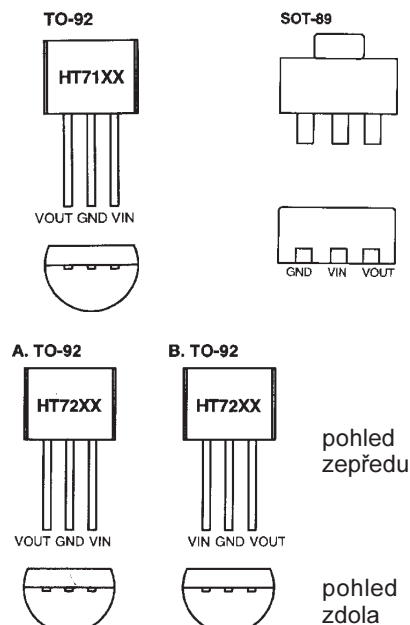
Obvody vyrobeny technologií CMOS v pouzdře TO-92 nebo SOT-89 (SMD). Vyznačují se minimální vlastní spotřebou, malým teplotním koeficientem a malým úbytkem napětí mezi vstupem a výstupem (Low Dropout). Určeny jsou zejména pro bateriové přístroje, popř. pro přístroje se záložní baterií.

Stabilizátory HT71XX jsou vyráběny pro napětí 3 V, 3,3 V, 4,5 V, 5 V, 7 V, 9 V, 12 V. Proudová zátěž je do 30 mA. Vlastní proudová spotřeba je 4 až 15  $\mu$ A podle typu obvodu.

Stabilizátory HT72XX jsou vyráběny pro napětí 3 V, 3,3 V, 4,5 V, 5 V, 6 V, 7 V, 8 V, 9 V, 12 V. Proudová zátěž je do 100 mA. Vlastní proudová spotřeba je 200 až 1200  $\mu$ A podle typu obvodu.

### HT71XX / HT72XX - Společné parametry

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		- 0,3		26	V
Provozní napětí				24	V
Úbytek napětí	$I_{OUT} = 1\text{mA}$		100		mV
Provozní teplota		0		70	°C
Ztrátový výkon	HT71XX			200	mW
Ztrátový výkon	HT72XX			250	mW
Závislost vstup/výstup	$I_{OUT} = 1\text{mA}$		0,2		%/V



Obr. 88. Zapojení vývodů HT71XX a HT72XX

### HT73XX - stabilizátory napětí s detektorem

Obvody v provedení s tranzistorem FET s velmi malou spotřebou, malým úbytkem napětí mezi vstupem a výstupem a vestavěným detektorem napětí. Použitelné jsou např. pro bateriové přístroje s mikroprocesory (obr. 87).

#### Stabilizátor

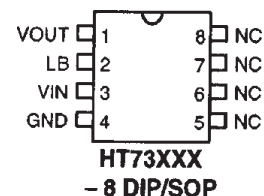
Výstupní tranzistor PMOS pro malý napěťový rozdíl vstup/výstup s proudovým výstupem do 30 mA.

#### Detektor

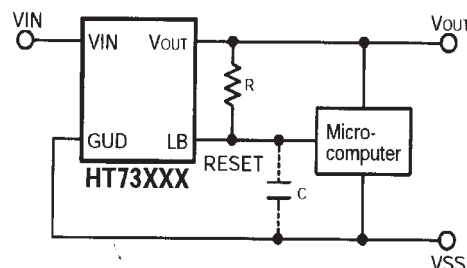
Obsahuje velmi stabilní referenční napětí. Zmenší-li se vstupní napětí pod mez, uvedenou pro učitý typ obvodu, zmenší se výstupní napětí na LB k 0.

### Rozdělení obvodů HT73XXX

Typ	Výstupní napětí (V)			Napětí detektoru (V)		
	Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.
HT7315C	1,425	1,5	1,575	2,28	2,4	2,52
HT7315H	1,425	1,5	1,575	3,42	3,6	3,78
HT7330H	2,85	3,0	3,15	4,56	4,8	5,04
HT7330M	2,85	3,0	3,15			
HT7344M	4,19	4,4	4,62	6,85	7,2	7,56
HT7330S	2,85	3,0	3,15			
HT7344S	4,19	4,4	4,62			
HT7350S	4,75	5,0	5,25	9,14	9,6	10,08
HT7330X	2,85	3,0	3,15			
HT7344X	4,19	4,4	4,62			
HT7350X	4,75	5,0	5,25			
HT7360X	5,71	6,0	6,3			



Obr. 89. Zapojení vývodů stabilizátorů napětí s detektorem - řada HT73XXX



Obr. 90. Příklad zapojení HT73XXX - RESET mikropočítače po zmenšení napájecího napětí pod povolenou mez

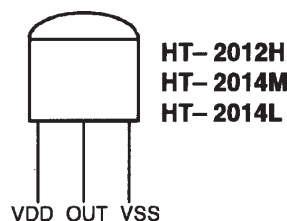
### HT73XXX - Společné parametry

$T_a = 25^\circ\text{C}$

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		- 0,3		13	V
Provozní napětí				12	V
Provozní teplota		0		70	°C
Ztrátový výkon				200	mW
Závislost vstup/výstup	$I_{OUT} = 0,5\text{mA}$		0,2		%/V

## Obvody pro buzení LED (a žárovek)

Typ	Popis funkce	Pouzdro
HT201XX	budič 1 x LED	TO-92
HT2021	budič 2 x LED	DIP14
HT2030	budič 3 x LED	DIP/SOP8
HT2040	obvod pro vánoční světelné efekty - 4 žárovky	DIP16
HT2050	budič 5xLED	DIP14
HT2051	budič 5xLED	DIP16
HT2070A	elektronická kostka + loto - 7 x LED	DIP16
HT2111L	budič 1 x LED	DIP8 / TO-92



Obr. 88. Zapojení vývodů HT201XX

### HT-201XX

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		- 0,3		5	V
Provozní napětí - $V_{DD}$		1,2	3	4,5	V
Napájecí proud	$V_{DD}=3V$		200	500	mA
Nap. proud Stand-by	$V_{DD}=3V$		1	2	$\mu A$
Výstupní proud	$V_{DD}=1,5V$	5	12		mA
	$V_{DD}=3V$	10	30		mA
Kmitočet oscilátoru	$V_{DD}=3V$		32		kHz

### HT201XX - rozdělení

Typ	Kmitočet blikání
HT2012H	4Hz
HT2014M	2Hz
HT2014L	1Hz

#### HT201XX - budič 1x LED

Levný obvod technologie CMOS pro buzení jedné LED v režimu blikání. Dodává se v pouzdru TO-92 nebo jako čip. Liší se v rychlosti blikání - viz tabulka. Provedení jako čip má možnost vstupem ON/OFF ovládat vypínání LED. Obvod lze použít především pro indikační účely, používá se však např. i pro noční osvětlení cyklistů. Výhodný je obvod HT2014L s frekvencí blikání 1 Hz, např. pro jednoduchou imitaci zabezpečovacího zařízení v automobilu.

Pro uvedené účely je obvod vhodnější než klasická blikací LED, neboť ta bliká rychleji. Velkou výhodou je i to, že obvod nepoužívá pro získání nízkého kmitočtu elektrolytický kondenzátor. Tím je kmitočet blikání méně závislý na teplotě.

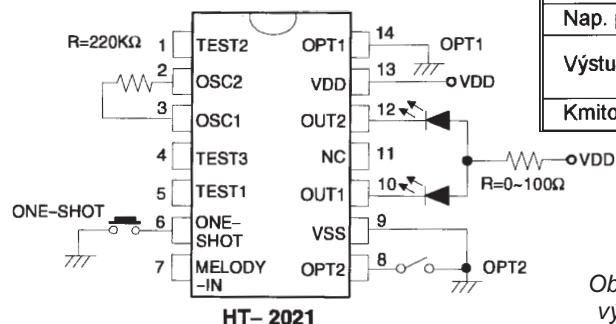
Na obrázku jsou příklady zapojení obvodu HT2014L. Napájecí napětí obvodu je sice max. 5 V, díky jeho vhodným zapojením je však možno použít i větší napájecí napětí.

#### HT2021 - budič 2x LED

Jednoduchý a levný obvod pro buzení 2 x LED. Má speciální vstup - MELODY-IN, do kterého se může přivést signál z libovolného melodického generátoru, popř. z libovolného generátoru, kterým se pak synchronizuje blikání LED podle melodie.

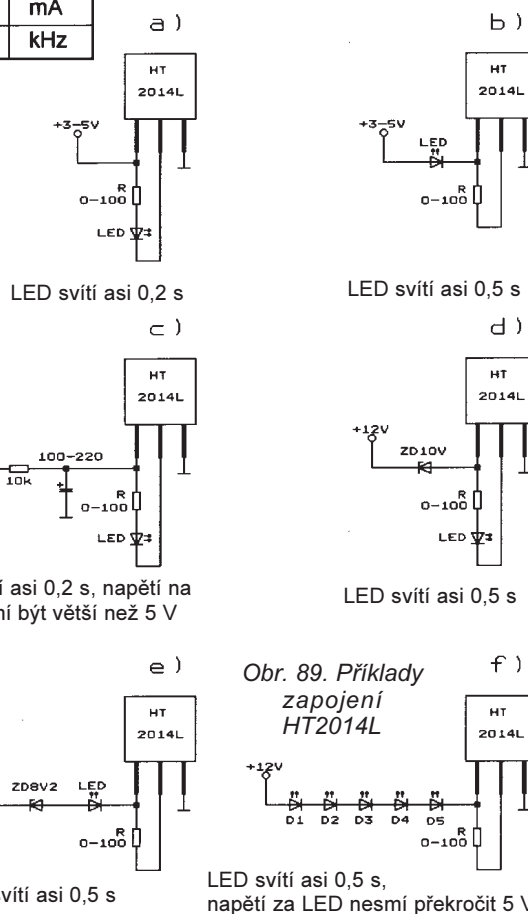
Blikání LED lze spustit jednorázově vstupem ONE-SHOT, tzn., že diody zablikají jednou. Pokud je vstup ONE-SHOT spojen se zemí, pak po připojení napájení blikají LED trvale. Vstup OPT1 spojený s kladným napětím umožní synchronizaci přes vstup MELODY-IN. Obvod lze použít pro dekorativní a indikační účely. Je vyráběn v pouzdru DIP se 14 vývody nebo jako čip.

#### HT2021



Obr. 90. Zapojení vývodů HT2021

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		- 0,3		5	V
Provozní napětí - $V_{DD}$		1,2	3	4,5	V
Napájecí proud	$V_{DD}=3V$		200	500	$\mu A$
Nap. proud Stand-by	$V_{DD}=3V$		1	2	$\mu A$
Výstupní proud	$V_{DD}=1,5V$	5			mA
	$V_{DD}=3V$	10	15		mA
Kmitočet oscilátoru	$V_{DD}=3V$ - HT2021		128		kHz



Obr. 89. Příklady zapojení HT2014L

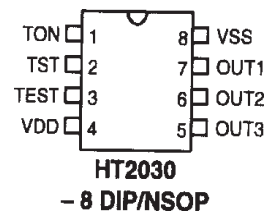
## HT2030 - budič 3x LED

Obvod budí postupně 3 diody LED s kmitočtem 1,33 až 2,67 Hz. Může pracovat v režimu trvalého provozu (tlač. TON), nebo jednorázového spuštění (tlač. TST). Tlačítka fungují jako mžiková. Obrázky ukazují průběhy spínání LED pro oba režimy včetně průběhů na ovládacích vstupech. V režimu jednorázového spuštění proběhne standardně cyklus rozsvěcování dvakrát. Počet zablikání, popř. i poměr svícení a zhasnutí LED lze zadat při výrobě obvodu. Obvod je použitelný pro dekorativní a indikační účely. Je možno pomocí optočlenů budit i např. tyristory nebo triaky pro vytvoření „hada“.

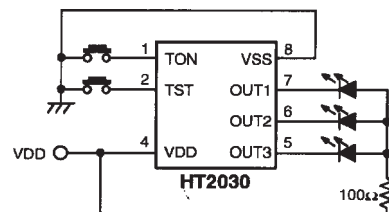
Obvod je nabízen v pouzdře DIP nebo SOP s 8 vývody a jako čip.

### HT2030

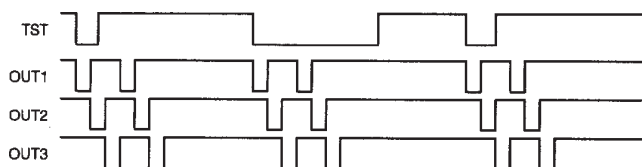
Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		- 0,3		6	V
Provozní napětí - $V_{DD}$		1,2	3	4,5	V
Napájecí proud	$V_{DD} = 3V$		80	160	$\mu A$
Nap. proud Stand-by	$V_{DD} = 3V$		1	2	$\mu A$
Výstupní proud	$V_{DD} = 3V$	5	8		mA
	$V_{DD} = 4,5V$	10	16		mA
Kmitočet oscilátoru	$V_{DD} = 3V$		60		kHz



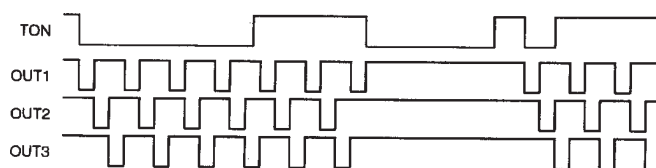
Obr. 91. Zapojení vývodů HT2030



Obr. 92. Doporučené schéma zapojení HT2030



Obr. 93. Průběhy signálů na vývodech HT2030 při jednorázovém spuštění



Obr. 94. Průběhy signálů na vývodech HT2030 při trvalém spuštění

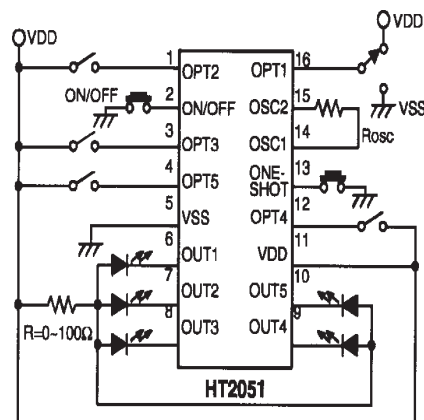
## HT2051 - budič 5x LED

Jednoduchý a levný obvod pro buzení pěti LED. Vstupem OPT1 až OPT5 se volí způsob blikání, viz tabulka - s tolika možnostmi lze najít jistě mnoho aplikací. Použití je pro dekorativní a indikační účely (např. indikace otáčení motoru). Obvod lze použít i jako prostý generátor signálu pravoúhlého průběhu nízkého kmitočtu. Odpor oscilátoru může být v rozsahu 0 až 5 M.

Obvod je nabízen v pouzdře DIP se 16 vývody nebo jako čip.

### HT2051

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		-0,3		5	V
Provozní napětí - $V_{DD}$		1,2	3	4,5	V
Napájecí proud - Stand-by	$V_{DD} = 3V$		1	2	$\mu A$
Napájecí proud	$V_{DD} = 3V$ , bez zátěže		200	500	$\mu A$
Výstupní proud LED	$V_{DD} = 1,5V$	5	8		mA
	$V_{DD} = 3V$	10	15		mA
Kmitočet oscilátoru	$R = 150-300k$		64		kHz



Obr. 95. Zapojení HT2051

### HT2051 - popis vývodů

č.v.	Označ.	Popis	Připojení
1	OPT2	náhodné / sekvenční spínání	otevř. / VDD
2	ON/OFF	zapnuto / vypnuto	VSS
3	OPT3	spínání sem-tam / dokola	otevř. / VDD
4	OPT5	po vypnutí LED nesvítí / svítí všechny LED	otevř. / VDD
5	VSS	0V	
6-10	OUT1-5	výstup pro LED	
11	VDD	+V	
12	OPT4	rychl./pomal. blikání v rež. jednoho spuštění	otevř. / VDD
13	O/SHOT	jednorázové spuštění	VSS
14	OSC1	oscilátor	
15	OSC2	oscilátor	
16	OPT1	režim ON/OFF nebo jednorázové spuštění	VSS / VDD



## HT2040A - obvod pro vánoční světelné efekty

Obvod pro řízení čtyř skupin žárovek, vyrobený technologií CMOS. Použití je pro dekorativní účely a pro vánoční světelné efekty.

### Popis funkce

Obvod poskytuje 10 různých skupin ovládání žárovek. Skupina č.10 rozsvítí všechny žárovky. Každá skupina má až 8 různých podskupin (částí). Skupiny se volí stiskem tlačítek DK1, SK2 a K3 až K6 podle tabulky. Každé tlačítko má dvě funkce. Po připojení napájení pracuje obvod v režimu DEMO, pokud je vstup MODE nezapojen.

Jak bylo uvedeno, každá skupina má až 8 podskupin rozsvěcování žárovek. Podskupina je určitý časový úsek. Každý tento úsek obsahuje jeden ze 12 vzorků, určujících způsob rozsvěcování žárovek. Vzorky P1 až P6 obsahují také stupňovité řízení jasu a vzorky P7 až P12 pouze žárovky spínají. Protože skupiny, podskupiny a vzorky jsou dost rozsáhlé, je na obr. xx uveden příklad vzorků P5 a P6 se stupňovitým řízením jasu a vzorku P9 s vypínáním a zapínáním žárovek. Tyto vzorky jsou obsaženy ve skupině G9. Pro příklad je uveden i zajímavý vzorek P10. Jak je vidět, je ovládání žárovek velice rozmanité. Nevylučuje se možnost řídit obvod případně i jiným elektronickým zařízením.

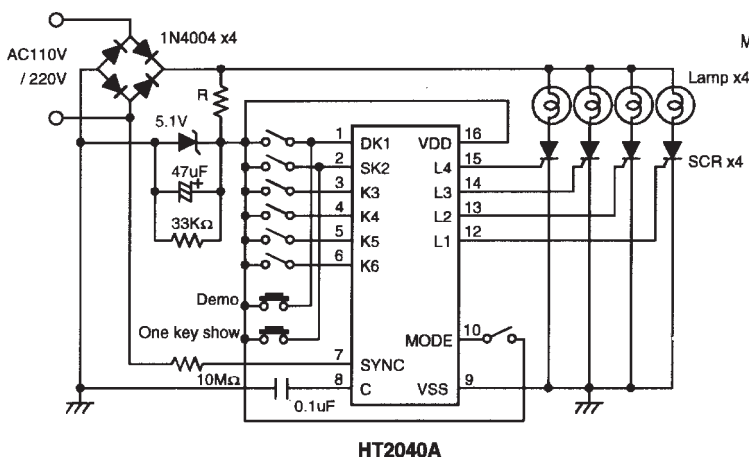
Obvod se dodává v pouzdře DIP se 16 vývody nebo jako čip.

### HT2040A

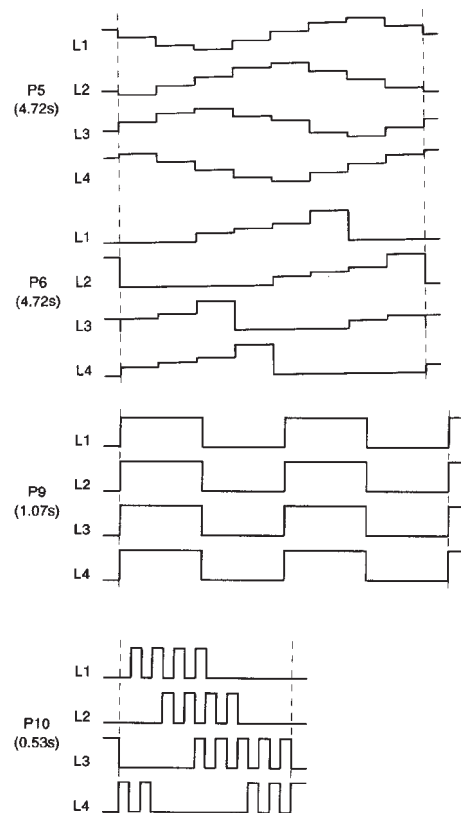
Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		- 0,3		5,5	V
Provozní napětí - $V_{DD}$		4,5	5	5,5	V
Napájecí proud	$V_{DD}=5V$		300	600	$\mu A$
Výstupní proud	$V_{DD}=5V$		2	4	mA
Kmitočet oscilátoru	AC = 50Hz		102,4		kHz

### HT2040A - ovládání skupin žárovek

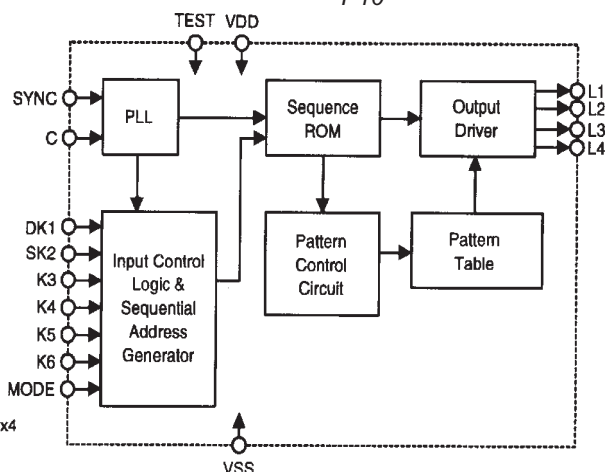
Vývod		MÓD	
		OFF	ON
DK1	ON	-----	Skupina 5
	OFF	Demo	-----
SK2	ON	-----	Skupina 6
	OFF	všechny sk.	-----
K3	ON	Skupina 1	Skupina 7
K4	ON	Skupina 2	Skupina 8
K5	ON	Skupina 3	Skupina 9
K6	ON	Skupina 4	Skupina 10



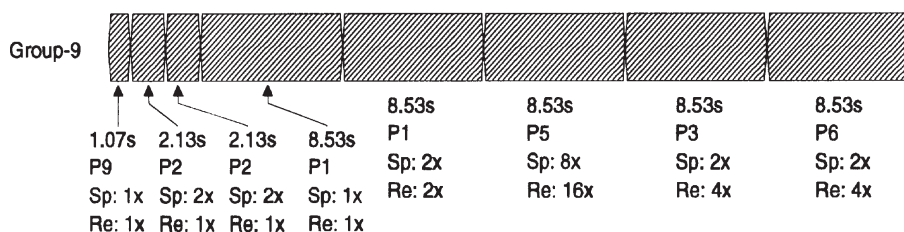
Obr. 96. Zapojení HT2040A ( $R = 47 \text{ k}\Omega/0,5 \text{ W}$  pro 110 V, 50 Hz,  $R = 95 \text{ k}\Omega/1 \text{ W}$  pro 230 V, 50 Hz)



Obr. 97. Příklad vzorků P5, P6, P9 a P10



Obr. 98. Blokové schéma obvodu HT2040A



Obr. 99. Skupina 9 s 8 poskupinami

## HT2070A - elektronická kostka a LOTO

Tento zajímavý obvod umožní velice jednoduše sestavit elektronickou kostku, popř. hru LOTO s minimem součástek. Díky technologii CMOS je dosaženo minimálního klidového proudu. Je možné přímé buzení piezoelektrického měniče a diod LED bez omezovacích rezistorů.

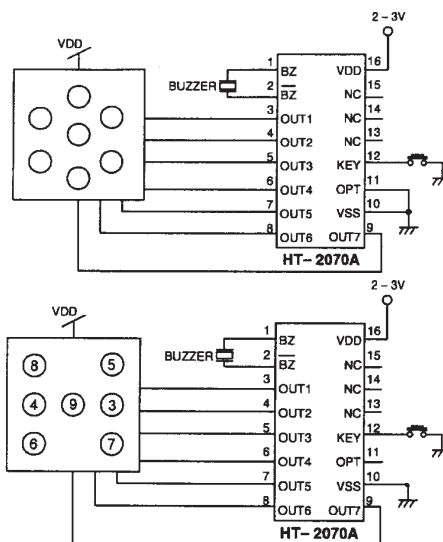
Po stisku tlačítka začnou diody blikat a postupně se blikání diod zpomaluje se zobrazením číselných kombinací, až se zastaví. Během změny kombinací je buzen piezoelektrický měnič. Po zastavení na určité kombinaci LED zablikají a pak svítí trvale. Po několika sekundách zhasnou. Tlačítkem je možno obvod spustit ještě před zhasnutím diod.

Vstupem OPTION se přepíná mezi funkcí kostky - vstup se nechá volný - a hrou LOTO - vstup se uzemní (obr. 100).

Obvod je dodáván buď v pouzdru DIP se 16 vývody, nebo jako čip.

### HT-2070A

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Provozní napětí - $V_{DD}$		2	3	3,5	V
Napájecí proud	bez zátěže		1	5	mA
Napájecí proud - Stand-by			1	5	$\mu$ A
Výstupní proud piezo		1			mA
Výstupní proud LED		4	5		mA
Kmitočet oscilátoru			110		kHz



Obr. 100. Zapojení HT2070A jako LOTO (nahore) a jako kostky (dole), čísla u diod udávají čísla vývodů pouzdra HT2070A)

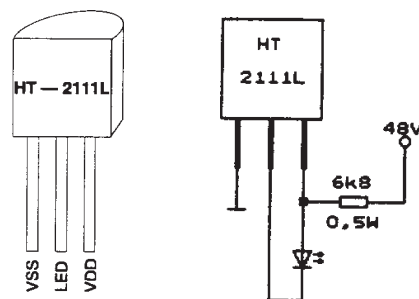
## HT2111L - obvod pro buzení jedné svítivé diody, LED

Po zapnutí LED bliká - standardně 72krát - a pak svítí trvale, popř. zhasne (podle nastavení při výrobě). Počet bliknutí a rychlost blikání lze popřípadě zvolit též při výrobě IO v rozsahu 0 až 127.

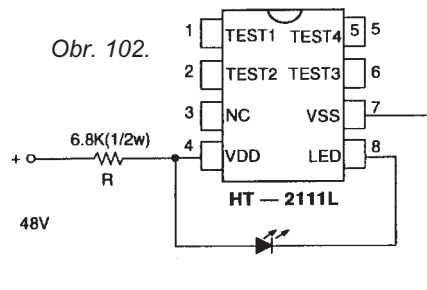
Obvod se dodává v pouzdru TO-92 nebo DIL s osmi vývody a jeho základní zapojení je na obr. 101 a 102.

### HT-2111L

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		- 0,3		13	V
Provozní napětí - $V_{DD}$		2		12	V
Napájecí proud	$V_{DD} = 5V$ - bez zátěže		5	8	$\mu$ A
Proud LED	$V_{DD} = 5V$	8			mA



Obr. 101.



Obr. 102.

## Dodatky k obvodům HOLTEK

### Stmívače

Popsané stmívače se senzorovým ovládáním nelze provozovat v naší rozvodné síti tak, jak je uvedeno v popisu. Je to proto, že naše normy předepisují na vstupu pro senzor použít ochranný odpor 10 M $\Omega$ , složený ze dvou rezistorů 4,7 M $\Omega$ . Pro toto použití by musel být zapojen na vstupu zřejmě tranzistor jako emitorový sledovač, nebo jako zesilovač. Tato úprava nebyla odzkoušena.

### Napájení obvodů HOLTEK větším napájecím napětím

Napájecí napětí většiny popsaných obvodů je v rozsahu 3 až 5 V. Toto napětí může být v některých případech příliš malé, což by mohlo vyžadovat úpravy napájecího zdroje. Bylo odzkoušeno u některých obvodů, že obvody fungují i při napětí větším až o 1 V, než je maximální napětí uvedené v katalogu.

Pro větší napájecí napětí je asi nejvhodnější zapojit do série s přívodem napájecího napětí Zenerovu diodu. Její napětí volíme jako rozdíl mezi napájecím napětím požadovaným a určitým napětím podle typu obvodu, tj. požadované napětí mínus 2 V pro obvody s napájením 3 V, nebo požadované napětí mínus 3 V pro obvody s napájením 5 V. Napájecí napětí za Zenerovou diodou je vhodné blokovat elektrolytickým kondenzátorem s kapacitou minimálně 10  $\mu$ F. Je však vždy vhodné změřit výsledné napětí na hotovém zařízení, protože každý typ Zenerovy diody se chová jinak při klidovém proudovém odběru v oblasti  $\mu$ A.

### Vývody TEST a NC integrovaných obvodů

Na uvedených schématech je si možno všimnout vývodů označených TEST popř. i NC. O těchto vývodech výrobce tvrdí, že jsou pouze pro testování obvodů při výrobě nebo jsou nezapojené. Při zkoušení obvodů jsem

zjistil, že jsou na některých vývodech různé průběhy napětí podle momentální funkce obvodu. Tyto výstupy popř. i vstupy jsou použitelné jako pomocné při doplňkových funkcích - viz např. elektronická kostka.

### Obvody ASIC

Firma HOLTEK nabízí tzv. obvody ASIC. Jsou to obvody naprogramované podle přání zákazníka. Zpoždění na jedno hradlo je 0,3 ns. Kapacita je 40 až 60 tisíc hradel. Maximálně 208 vstupů/výstupů. Napájecí napětí je 2 až 5 V. Knihovna součástek obsahuje hradla typu NAND/AND, NOR/OR, AOI/OAI a XNOR/XOR, klopné obvody typu D, T nebo JK apod. Mohou být použity i dekodéry a multiplexery, čítače, násobičky aj.

Tyto obvody jsou vhodné pro velké série od 4 tisíc kusů. Jejich cena je velice příznivá.

## HT1315 - Intervalový spínač

Obvod CMOS pro intervalový spínač s pevně nastavitelnými časy - viz tabulka. Vhodný např. pro osvětlení výloh a reklam, popř. všude tam, kde vyhovuje snadné nastavení času přepínačem - např. u nabíječek. Časový obvod lze spouštět třemi způsoby:

- spojením vstupu LEVEL na zem - spínání hladinou,
- negativním impulsem na vstup ONESHOT,
- fotorezistorem připojeným na vstup CDS, který bude zacloněn nejméně 20 s.

### HT1315

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		- 0,3		5,5	V
Provozní napětí - $V_{DD}$		3		5	V
Napájecí proud	$V_{DD} = 3V$ - krystal.osc.		8	10	mA
	$V_{DD} = 3V$ / $R_{osc} = 560k$		25		$\mu A$
	$V_{DD} = 5V$ / $R_{osc} = 560k$		50		$\mu A$
Napájecí proud Standby	$V_{DD} = 3V$			1	$\mu A$
	$V_{DD} = 5V$			2	$\mu A$
Výst.proud TRIAC	$V_{DD} = 3V$	-0,6	-1,0		mA
	$V_{DD} = 5V$	-1,1	-2,0		mA
Výst.proud TRIAC	$V_{DD} = 3V$	1,5	3,1		mA
	$V_{DD} = 5V$	3,5	7,0		mA
Výst.proud OUT	$V_{DD} = 3V$	-0,3	-0,6		mA
	$V_{DD} = 5V$	-0,7	-1,2		mA
Výst.proud OUT	$V_{DD} = 3V$	0,9	2,1		mA
	$V_{DD} = 5V$	2,3	5,1		mA
Kmitočet oscilátoru			32		kHz

### HT1315 - nastavení času

SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6	Nastavení času
X	X	X	X	X	X	OFF
0	X	X	X	X	X	2 hodiny
X	0	X	X	X	X	4 hodiny
X	X	0	X	X	X	6 hodin
X	X	X	0	X	X	8 hodin
X	X	X	X	0	X	10 hodin
X	X	X	X	X	0	12 hodin

X - vstup rozpojen

Obvod má dva výstupy:

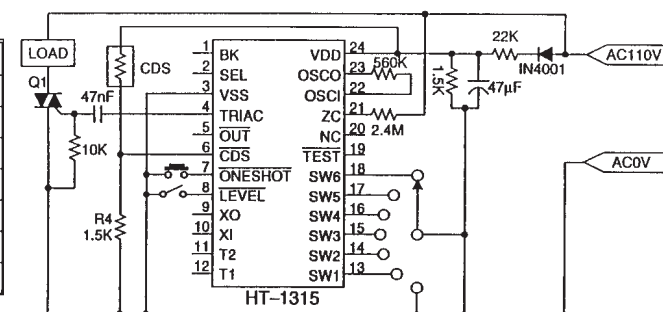
- střídavý výstup TRIAC pro připojení triaku,
- stejnosměrný výstup OUT pro ovládání relé.

Pro řízení obvodu je možno použít oscilátor RC nebo krystal 32,768 kHz. Tabulka ukazuje nastavení časů pro uvedený kmitočet oscilátoru. Pro jiný kmitočet oscilátoru je možno nastavení času změnit. Výrobce však neuvádí mezní kmitočet vnitřního oscilátoru. Obvod má ještě funkci pro blokování opakovaného spuštění. Vstupem BK se nastaví blokování spuštění na dobu 6 hodin (vstup BK nezapojen), nebo 12 hodin (vstup BK spojen se zemí). Pokud by bylo třeba spustit obvod častěji než je dáno vstupem BK, pak je nutno obvod inicializovat vypnutím a opětovným zapnutím napájecího napětí.

Obvod se dodává ve čtyřech různých pouzdrech. V menších pouzdrech jsou některé vstupy vynechány.

Příklad zapojení na obr. 103 je pro napětí sítě 110 V a oscilátor RC. Změnou děliče v napájení je možno upravit zapojení i pro 230 V.

Obr. 103. Příklad zapojení HT1315



## Konstrukční část

### Metronom

Metronom je nutný nejen pro každého začínajícího, ale i pokročilého muzikanta. Popsaný metronom je svým zapojením ojedinělý. Proti jiným, již uvedeným konstrukcím a metronomům v prodeji, se vyznačuje zajímavou optickou indikací, výraznou akustickou indikací a malou proudovou spotřebou. Díky použití speciálního obvodu je i celkem jednoduchý. Tato konstrukce ukazuje trend elektroniky při využívání speciálních a levných obvodů.

#### Technické údaje

Napájení: 9 V, baterie.  
Proudový odběr: < 10 mA.  
Klidový proud: < 1  $\mu A$ .  
Počet úderů: 40 až 270 za minutu.  
Indikace: akustická a optická.

#### Popis zapojení

Jako generátor základního kmitočtu je použit obvod HT2051 firmy HOLTEK. Elektrické parametry byly popsány v jiné kapitole. Obvod je za-

pojen pro spínání diod LED v režimu sem/tam. Diody imitují svitem pohyb kyvadla klasického mechanického metronomu. Protože obvod může být napájen podle výrobce max. 5 V (v praxi bylo ověřeno napájení i 6 V bez problémů), je použita Zenerova dioda D6 pro zmenšení napájecího napětí. Diody LED jsou napájeny přes samostatnou Zenerovu diodu D7. Toto řešení by se mohlo zdát jako zbytečné, ale při použití jedné společné Zenerovy diody pro obvod HT2051 i diody LED by se při vybíjení baterie výrazně měnil kmitočet oscilátoru. Rezistor R1 omezuje proud diodami LED. Jeho odpor je zvolen jako kompromis mezi svítivostí a proudovou spotřebou. Proto je výhodné použít diody s velkou svítivostí (min. 200 mcd).

Oscilátor obvodu lze potenciometrem P1 nastavit v rozsahu od 40 do 270 úderů za minutu (bpm), což je víc než dostatečné. Potenciometr by bylo nejlépe použít s exponenciálním průběhem, aby bylo zachováno zvyšování kmitočtu otáčením směrem dopra-

va. Protože tento typ je málo dostupný, je vhodnější použít potenciometr s průběhem exponenciálním a zapojit jej obráceně. V nouzi lze použít i potenciometr s průběhem lineárním, pokud chceme za každou cenu zachovat správný směr otáčení.

Z krajních diod LED (D1 a D5) jsou přes diody D8 a D9, které tvoří součtový obvod, odebrány záporné impulsy. Tranzistor T1 je zapojen jako převodník úrovně. Tranzistor T1 spouští generátor, tvořený hradlem IC12A. Kondenzátor C3 určuje spolu s R3 a R4 dobu kmitání generátoru. Ten je tvořen hradlem IC2A. Trimr TP1 slouží pro nastavení kmitočtu generátoru. Hradla IC2B a IC12C budí přes trimr TP2, „hlasitost“, tranzistor T2. Trimr pro hlasitost je nutností, protože v tomto zapojení se dosahuje velkého akustického výkonu. Velký výkon je potřebný pro některé hlasitější nástroje.

D6, D7	ZD 6V2
D8, D9	1N4148
D1, D5	LED červená
D2 až D4	LED zelená
R1	100 (120) Ω
R2, R4	0,33 MΩ
R3	1 MΩ
R5	1 kΩ
R6	4,7 kΩ
C1	470 μF/16 V
C2	10 μF/16 V
C3	1 μF/ 100 V
TL	mikrotačítko s hmatníkem 9 mm
TP1	trimr TP 009, 10 kΩ
TP2	trimr PIHER s hřídeltí 19 mm, 500 kΩ
L1	tlumivka 33 mH
P1	potenc. TP160, 2,5 MΩ/N
krabička KM26, klips pro baterii 9 V	
deska s plošnými spoji	
knoflík na potenciometr	
2x lišta s 3 piny	
RE piezoel. měnič KPT2040W	



Popsaný metronom svými vlastnostmi předčí jiné podobné metronomy na našem trhu, i ty, co byly již dříve popsány. Hlavně akustický výkon je jeho velkou předností.

Stavebnici metronomu lze objednat u firmy MeTronix pod označením MS97150 za 390,- Kč. Stavebnice obsahuje všechny součástky podle uvedeného seznamu.

### Elektronická kostka s vyšším IQ

Popsaná kostka je příkladem užití speciálního integrovaného obvodu. Předností, proti již dříve uvedeným zapojením, je jednoduchost zapojení a automatické vypínání po určité době nečinnosti.

#### Popis zapojení

Základem zapojení je obvod HT2070 firmy HOLTEK. Jeho popis a elektrické parametry byly uvedeny v jiné kapitole. Obvod je doplněn ještě zapojením prodlužující dobu svícení LED, protože obvod HT2070A zhasíná diody příliš brzy (za několik sekund po skončení výběru LED). Doplněním o prodlužovací obvod svítí LED 15 až 20 s.

Funkce obvodu: Zapojení využívá výrobcem nepopsaný vstup na vývodu 15 obvodu IC1, kterým lze blokovat vnitřní oscilátor. Pokud je na tomto vstupu kladné napětí, je oscilátor zablokován. Také jsou používány výstupy pro piezoelektrický měnič, na nichž je napětí pravoúhlého průběhu po dobu „míchání“ LED (obr. 1).

Z vývodu 2 pro buzení piezoelektrického měniče je přes diodu D9 nabíjen kondenzátor C1. Ten drží po dobu „míchání“ LED otevřený tranzistor T1. Ten tím neumožní tranzistorem T2 zablokovat oscilátor. T2 je také otevřen pomocí napětí z výstupu 1 IC1 přes diodu D8. Po skončení „míchání“ diod se po krátké době, po vybití C1, T1 zavře. Tato doba musí však být kratší než doběhne cyklus uvnitř obvodu. Tranzistor T2 přes R2 a D10 zablokuje vnitřní oscilátor v IC1 a diody trvale svítí. Po vybití C3 se T2 zavře a vnitřní oscilátor se rozběhne a obvod tak dokončí celý cyklus. Po krátké době diody zhasnou. Dioda D11 je nutná pro nové nastartování obvodu po dobu, kdy chceme opět „míchat“ LED a tranzistor T2 je ještě sepnutý.

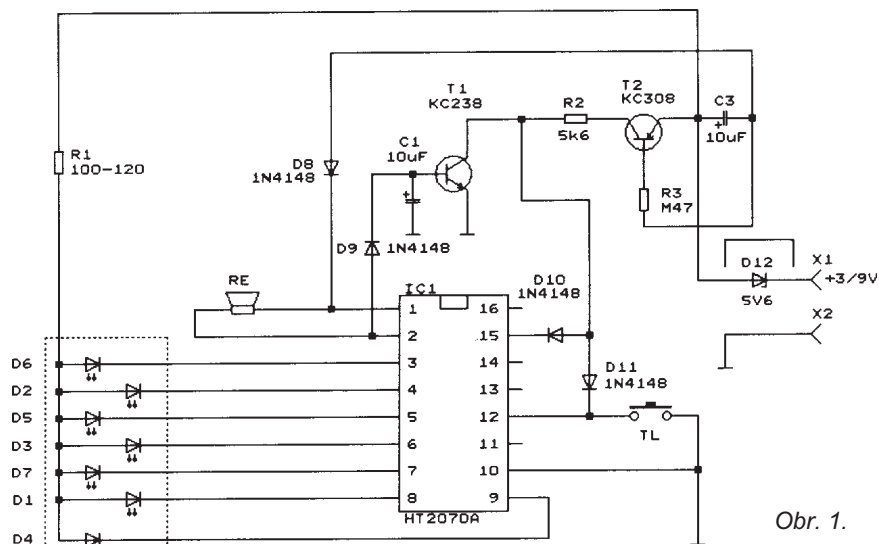
Jako piezoelektrický měnič je použita samotná piezomembrána. Zvuk není příliš hlasitý, ale pro kostku vyhovuje.

Diody LED se doporučuje použít v provedení s větší svítivostí.

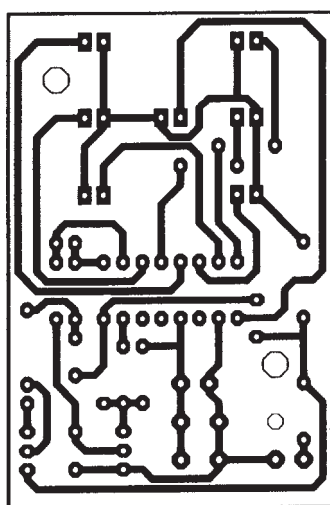
Kostku je možno napájet ze dvou mikrotužkových baterií. Při použití diody D12 je pak možno použít k napájení baterii 9 V.

#### Konstrukce

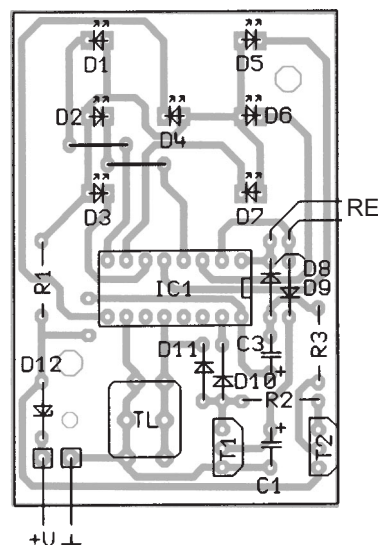
Kostka je postavena na desce s plošnými spoji, která je na obr. 2. Délka vývodů diod LED se nechá podle velikosti krabičky. Piezoelektrický měnič je vhodné přilepit na pouzdro obvodu IC1 a připojit jej krátkými vodi-



Obr. 1.



Obr. 2.



či. Pozor při pájení stříbrné elektrody piezomembrány.

#### Seznam součástek

IC1 HT2070A  
T1 KC238  
T2 KC308  
D1 až D7 LED  
D8 až D11 1N4148  
D12 ZD 5V6  
C1, C2 10 µF/16 V

R1 100 (120) Ω  
R2 5,6 kΩ  
R3 0,47 MΩ

tlačítko

držák pro mikrotužkové baterie(nebo klips pro baterii 9 V)  
piezomembrána s Ø do 20 mm

Stavebnici kostky lze objednat u firmy MeTronix pod označením MS97130 za 140,- Kč.

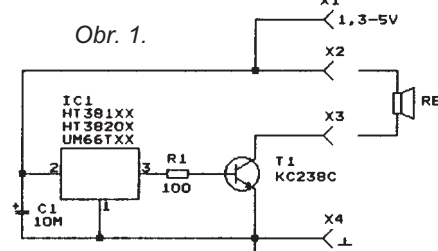
### Melodický modul

Tento modul je určen pro melodické generátory firmy HOLTEK z řady HT381XX a HT3820X nebo firmy UMC z řady UM66TXX. Je použitelný pro hračky i pro různá zařízení, v nichž může být použit jako dodatečná indikace určitých stavů.

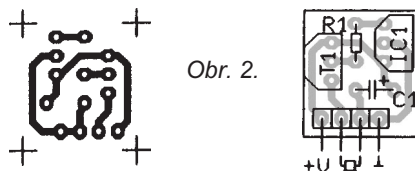
Na obr. 1 je schéma zapojení. Je to standardní zapojení podle doporu-

čení výrobce. Napájecí napětí je max. 5 V. Na obr. 2 je osazená deska s plošnými spoji. Desku lze použít s drátovými vývody, nebo s řadou 4 pinů, zahnutých o 90°.

Stavebnici melodického modulu včetně malého reproduktorku lze objednat u firmy MeTronix, Kyjevská 110, Plzeň pod označením MS97200 za 60,- Kč. Melodický generátor není v ceně a je nutno jej objednat zvlášť.



Obr. 1.



Obr. 2.

## Nové knihy pro elektronická hobby

**Malina V.: Poznááme elektroniku I, II, III. Nakladatelství KOPP, České Budějovice.**

Jsou tomu již tři roky, kdy po dlouhotrvající absenci populární literatury v oboru elektroniky vyšel první díl knihy Poznááme elektroniku. Přestože byl určen hlavně mládeži a podle toho byl také zpracován - autor je zkušeným pedagogem a ze svého působení zná mnohá úskalí tohoto oboru - našel si cestu i k řadě dospělých. Této druhé skupině vyhovuje především skutečnost, že kniha nepředpokládá předběžné znalosti, text je dobře srozumitelný a vylučuje možnost nesprávného pochopení. Není proto divu, že velký zájem čtenářů si vynutil další vydání a dotisky. Mnoho zájemců u nás se takto poprvé seznámilo se základy elektroniky. Od jednoduchých zapojení se žárovkou, na kterých se aplikují zákony elektrotechniky, přes základní veličiny, součástky a jejich značení, se čtenář dostává ke stěžejní části knihy. Tvoří ji tranzistory, jejich rozdělení, vlastnosti, popis činnosti a ovšem i různá zkušební zapojení. Vědomosti takto získané se ověřují na stavebních návodech, převážně z oblasti jednoduchých tranzistorových zesilovačů, včetně integrovaného zesilovače výkonu. K usnadnění praktické činnosti slouží závěrečná část, která seznamuje se zpracováním desek s plošnými spoji a se zásadami správného pájení. S ohledem na bezpečnost práce nejmladších čtenářů se k napájení používají výhradně galvanické suché články.

Dílenskými zdroji, od jednoduchých až po složité, se zabývá druhý díl této knižní řady. Napřed však podrobně seznamuje se střídavým proudem, jeho usměrňováním, stabilizací napětí a rovněž s transformátory. Ukazuje, jak transformátor navrhnout i zhotovit, aby dobře sloužil ve zdroji říditelného napětí. Dílenský zdroj bez rychlé elektronické pojistky si lze jen těžko představit, a tak čtenář může vybírat hned ze dvou typů elektronických pojistek s odlišnou chybou. Ve stavebních návodech chybí ani moderní integrované říditelné stabilizátory v kladné i záporné větvi napájení. Jak se chovají součástky v obvodu střídavého proudu - to je další téma druhého dílu. Čtenář se seznamuje s členy RC a RL, s korekčními obvody a také s výhybkami v reproduktorových soustavách. Nakonec kniha nabízí velmi jednoduchou, avšak překvapivě užitečnou zkoušečku polovodičových součástek. Jak jinak než formou podrobného stavebního návodu.

Také druhý díl si získal mnoho zájemců, a to i v řadách studující mládeže, neboť těsnějším spojením teorie s praxí osvětluje chování elektronických

obvodů z poněkud jiného úhlu, než si může dovolit poměrně strohá učebnice.

Před několika měsíci se objevil na pultech obchodů již třetí díl zmíněné knižní řady. O něm podrobně informovala Praktická elektronika č. 11/97.

První díl řady Poznááme elektroniku má 176 stran a stojí 99,- Kč, druhý díl má 200 stran, cenu 99,- Kč a třetí díl má 244 stran, cenu 119,- Kč.

Jednotlivé díly si můžete objednat na dobírku přímo u nakladatele na adrese: KOPP nakladatelství, Šumavská 3, 370 01 České Budějovice, tel./fax: 038 - 646 04 74, e-mail: knihy@kopp.cz, web: www.kopp.cz.



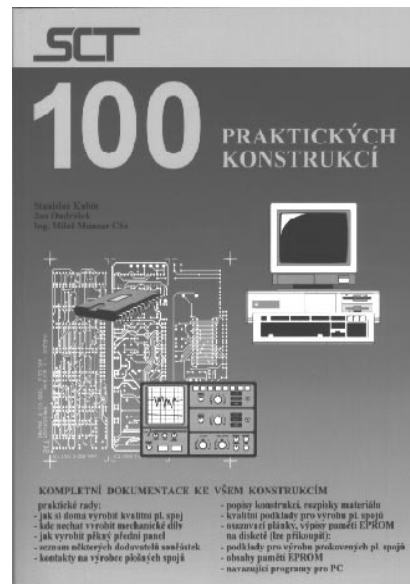
Václav Malina  
KOPP



Václav Malina  
KOPP



Václav Malina  
KOPP



**Kubín, S.; Ondrášek, J.; Munzar, M.: 100 praktických konstrukcí. SCT: Praha 1997.**

**367 stran, 100 zajímavých zapojení.**

V knize jsou shrnuty podklady pro 100 konstrukcí, určených k praktickému využití. Kniha je doplněna třemi disketami a deskou CD ROM (nejdou v ceně knihy).

Uvedená zapojení byla částečně převzata ze zahraniční literatury a upravena pro domácí podmínky, řada zapojení je původních. Ke všem konstrukcím byly navrženy desky s plošnými spoji a zapojení byla v jednom nebo více kusech ověřena.

Ke každé konstrukci, které jsou očíslovány od 001 do 100, je v knize uvedeno schéma zapojení, popis funkce a případně základní technické údaje, předloha pro výrobu desky se spoji, plánek pro osazení desky, rozpiska součástek a výpis programu, který je uložen v paměti EPROM nebo v mikropočítači, pokud jsou tyto prvky použity. Při vývoji zařízení byla získána řada poznatků a zkušeností, které jsou v knize také uvedeny:

- jak si doma vyrobit kvalitní desku se spoji,
- kde si nechat vyrobit mechanické díly a jak na počítači zhotovit podklady,
- kde si nechat vyrobit štítek předního a zadního panelu a jak na počítači zhotovit podklady,
- kde si nechat zhotovit profesionálně desky s plošnými spoji a jak na počítači zhotovit potřebné podklady,
- seznam dodavatelů součástek, dalšího materiálu a služeb, spojených s konstrukcí a výrobou přístrojů.

Protože v knize není možno uvést podrobné podklady pro výrobu prokovených plošných spojů, jsou výrobní podklady pro všechny desky s oboustrannými spoji a prokovenými děrami zapsány na disketách 1 a 2. Podklady se vyhledají podle extenzí, které jsou shodné s čísly konstrukcí.

NA disketě 3 jsou uvedeny v binární a hexadecimální formě obsahy paměti EPROM, programy pro mikropočítače PIC a navazující programy pro počítač PC.

Na nosiči CD ROM je uveden obsah celé knihy a obsahy disket 1 až 3. Textové soubory jsou ve formátu WRITE, všechny obrázky (včetně schémat) ve formátu TIFF (podklady pro výrobu desek s plošnými spoji s rozlišením 600 dpi).

Knihu, diskety i CD ROM je možné objednat na adrese:

**SCT**

**Trinecká 650,  
199 00 Praha 9 - Letňany,  
záznamník (02) 8544006**

*Kniha stojí 289,- Kč, diskety 1, 2, 3 - 479,- Kč, disketa 3 - 99,- Kč, 1 a 2 - 99,- Kč*

# MeTronix

Masarykova 66  
312 12 Plzeň

Dovozce a distributor integrovaných obvodů

Taiwanské firmy HOLTEK 

Nabízíme: - elektronické stavebnice  
- dekodéry pro videokazety  
- sestavené stavebnice  
- elektronické součástky (HOLTEK)  
- melodické zvonky  
- aktivní monitory  
(2 nebo 4 vstupy, 100W)  
- plastové knoflíky

## Elektronické stavebnice:

MS95010	- stereofonní zesilovač 2 x 10 W - AR1/96	149,-
MS95015	- můstkový zesilovač 20 W - AR1/96	139,-
MS95020	- stereofonní korekční předzesilovač (hloubky, výšky, hlasitost, vyvážení, dva vstupy)	310,-
MS95110	- výkonový zesilovač 68 W trvale/ 130 W špičkově - AR1/96	490,-
MS96010	- akustická zkoušečka síťového napětí, provedení s krabičkou i bez - AR2/96	200,-/155,-
MS96020	- korekční předzesilovač pro gramofon s magnetodynamickou přenoskou - AR2/96	185,-
MS96040	- monitor napětí akumulátoru - AR3/96	250,-
MS96050	- jednobanýlové kytarové kombo (čistý i zkreslený zvuk, výšky a hloubky, výstup na sluchátka), možno doobjednat i trafo (110,-) - AR4/96	530,-
MS96060	- monofonní korekční předzesilovač (výšky, hloubky, hlasitost), - AR7/96 nesymetrické napájení, včetně knoflíků	306,-
MS96070	- monofonní korekční předzesilovač (výšky, hloubky, hlasitost), - AR7/96 symetrické napájení, včetně knoflíků	310,-
MS96080	- mikrofonní předzesilovač s konektorem JACK 6,3 mm - AR7/96	76,-
MS96090	- mikrofonní předzesilovač bez konektoru - AR7/96	53,-
MS96100	- monofonní korekční předzesilovač (zesílení, výšky, hloubky, hlasitost), - AR7/96 symetrické napájení, včetně knoflíků	330,-
MS97010	- indikátor vybuzení 1 x 5 + 1 LED pr. 3 mm - AR1/97	75,-
MS97020	- indikátor vybuzení 1 x 5 + 1 LED pr. 5 mm - AR1/97	75,-
MS97030	- jednobanýlové dálkové ovládání - dosah min. 8 m - AR2/97	310,-
MS97040	- časový spínač pro síťové napájení - AR2/97	145,-
MS97050	- indikátor vybuzení s dvoubarevnou LED - AR3/97	65,-
MS97060	- intervalový přepínač 1 - 25 vteřin - AR3/97	260,-
MS97070	- stereofonní dynamický omezovač šumu "DNL" - AT4/97	380,-
MS97080	- stereofonní výkonový zesilovač 2 x 68 W / 2x 130 W včetně napájecích diod a kondenzátorů - ARB2/97	1.140,-
MS97090	- stereofonní audiokompresor, včetně trafů - AR6/97	520,-
MS97100	- generátor obdélíkového průběhu v rozsahu 10Hz - 20 kHz - AR6/97	130,-
MS97120	- akustický indikátor vody, včetně krabičky - AR7-8/97	220,-
MS97130	- elektronická hrací kostka s piezoměničem, automatické vypínání - PE/B6/97	140,-
MS97140	- audiowattmetr - mono - AR9/97	190,-
MS97150	- metronom, optická i akustická indikace, včetně krabičky - PE/B6/97	390,-
MS97200	- stavebnice pro mel. generátory HOLTEK a UMC, bez mel.generátoru - PE/B6/97	60,-

Sortiment stavebnic je průběžně doplňován.

*Ceny jsou pro koncové zákazníky vč. DPH ! Pro obchodníky jsou běžné slevy.*

Pro vážné zájemce nabízíme CD-ROM s katalogovými listy firmy HOLTEK. Je možno dodat i samotné katalogové listy.

Distributoři našich stavebnic, výrobků a vybraných obvodů firmy HOLTEK:

COMPO - Karlovo nám.6, Praha 2, Praha, tel.:02 / 299379  
PS electronic - Husitská 54, Praha 3, tel.:02 / 6284268,  
GES electronic - Karlovarská 99, Plzeň, 019 / 7259131  
PEAS - Koterovská 66, Plzeň, tel.:019 / 7240426  
LMUCAN - Pekařská 21, 74601 Opava, tel.:0653 / 217321  
NEON - Rožnov p. Radhoštěm, 0651 / 604646  
Kontakt elektronik - Riegrova 6/A, České Budějovice, tel.:038 / 56001  
EZK - Svazarmovská 1011, Rožnov p. Radhoštěm tel.:0651 / 52622

Elektrodům - Kpt. Jaroše 10, Třebíč, 0618 / 26938  
ROVOS - Slovanská tř. 179, Plzeň, tel.:019 / 7443704  
J.Cygánek - Doudlevecká 8, Plzeň, tel.: 019 / 227893  
S&C electronic - Baška 320, tel.:0658 / 80349  
Jaromír Buček - Vranovská 12, Brno, tel.:05 / 45215433

**Hledáme další distributory i na Slovensku !**

Tel.: 019 / 676 42 ( 72 676 42 )  
Fax: 019 / 72 426 61  
E-mail: paja@oasanet.cz



## HT7470 - rychlonabíječ baterií

je čtyřbitový mikropočítač HOLTEK pro nabíjení akumulátorů NiCd. Pro sledování nabíjení je využívána metoda testování dosažení vrcholu nabíjecí křivky  $\Delta V$  (delta). Tento stav je přesně detekován 12bitovým integračním převodníkem A/D.

Obvod realizuje funkce: vybíjení, zahřívání akumulátoru (Warm-up), rychlonabíjení, časovače, tepelné ochrany článků a poskytuje optickou a akustickou indikaci stavu nabíjení. Po skončení nabíjení probíhá tzv. kapkové dobíjení.

### Funkce vybíjení

slouží pro odstranění paměťového efektu akumulátoru. Funkci lze zvolit spojením vstupu DCHI se zemí. Po vybití akumulátoru přejde obvod do režimu nabíjení. Funkce se uvede v činnost po zapnutí nabíječky, nebo po inicializaci na vstupu RST, pokud je vstup spojen se zemí. Je-li baterie již dostatečně vybita, přejde obvod ihned do funkce nabíjení.

### Funkce zahřívání akumulátoru (Warm-up)

Tato funkce je použitelná jen tehdy, je-li zvolena funkce vybíjení. Je to krátké nabíjení před vybíjením, údajně se tak lépe akumulátor nabije. Uvádí se do činnosti spojením vstupu WARM se zemí krátkým impulsem o délce minimálně 20 ms při vybíjení akumulátoru. Čas trvání této funkce je závislý na volbě nabíjecího proudu a je uveden v tabulce.

### Funkce nabíjení

Nabíjení se uvede v činnost, pokud skončila funkce vybíjení, nebo pokud je obvod inicializován zapnutím nabíječky nebo vstupem RST a není-li vstup DCHI spojen se zemí. Nabíjení se dělí na dvě periody. V první se akumulátor nabíjí a v druhé se měří jeho napětí. Během nabíjení je možno externím termistorem měřit teplotu článků. Nabíjení je sledováno 12bitovým integračním převodníkem A/D.

### Časovač

Vestavěný časovač hlídá maximální možnou dobu nabíjení, viz tabulka. Pokud během této doby nedosáhne akumulátor nabitého stavu, časovač odpojí nabíjecí obvod.

### Ukončení nabíjení

Nabíjení je ukončeno v těchto případech:

- akumulátor je správně nabit,
- je překročena nastavená teplota akumulátoru,
- je překročena max. doba nabíjení,
- je překročeno napětí akumulátoru jinak než podle křivky  $\Delta V$ ,
- akumulátor je odpojen,
- akumulátor má zkrat.

### Kapkové nabíjení

Zjistí-li IO, že je akumulátor nabit, přejde nabíjení do tzv. kapkového nabíjení. V tomto režimu je akumulátor nabíjen impulsy a to 1/10 zvolené kapacity - viz tabulka. Obrázek na poslední straně obálky ukazuje průběh kapkového nabíjení.

### Indikátory

Obvod indikuje diodami LED průběh nabíjení a stav po ukončení nabíjení - viz tabulka. Zajímavé je použití piezoelektrického měniče pro indikaci chybových stavů.

### Integrační člen

Na vstupu EOC je připojen externí člen RC, na kterém je průběh napětí sledován integračním převodníkem A/D. Integrační doba tohoto převodníku je 38,54 ms. Zapojení členu RC je na obrázku na další straně. Odpor rezistoru CR členu RC lze vypočítat ze vztahu:

$$CR = ((\text{celkové napětí baterie} - 2,4) / 2,4) \times 2000$$

napětí na jeden článek je 1,2 V.

Vypočítané odpory rezistoru CR jsou v tabulce na poslední straně obálky.

### Zapojení nabíječky

Na obrázku na další straně je základní zapojení nabíječky. Pokud se zachovají doporučené odpory rezistorů, lze odporem rezistoru CR nastavit počet článků akumulátoru (pro napětí článku 1,2 V) - viz tabulka. Odpory rezistorů R1 a R2 na výstupu je třeba vypočítat podle typu akumulátoru - viz uvedené vzorce.

Vstup TC je pro připojení termistoru.

## HT7470 - volba nabíjecího proudu

Nabíjecí proud	4C	2C	1C	C/2
S1/ S2	1/1	1/0	0/1	0/0

HT7470,  $V_{DD} = 5V$

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí		- 0,3		5,5	V
Provozní napětí - $V_{DD}$		3,5	5	5,5	V
Napájecí proud	bez zátěže		1,5	3	mA
Výst. proud LED		2,5			mA
Výstupní proud výstupů	$V_{OL} = 0,5V$	2,5			mA
Výstupní proud výstupů	$V_{OH} = 4,5V$	-1,5			mA
Kmitočet oscilátoru			1		MHz

## HT7470 - čas ochranného časovače

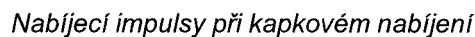
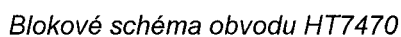
Nabíjecí proud	4C	2C	1C	C/2
S1/ S2	1/1	1/0	0/1	0/0
Čas (min)	28	56	112	224

## HT7470 - funkce zahřívání - Warm-up

Nabíjecí proud	4C	2C	1C	C/2
S1/ S2	1/1	1/0	0/1	0/0
Čas (min)	3,5	7	14	28



Mód	LED1	LED2	Piezo
Nabíjení	ON	OFF	OFF
Zahřívání	ON	OFF	OFF
Vybíjení	ON	OFF	OFF
Konec nabíjení	blik. pomalu	OFF	OFF
Pauza módu zahřívání	blik. rychle	OFF	OFF
Chybový stav	blikání	blikání	pípání
Standby	OFF	OFF	OFF



Napětí baterie	CR
1,2	0
2,4	1k
3,6	2k
4,8	3k
atd.	.

$$CR = \frac{U_{AKU} - 1,2}{1,2} \cdot 1 [k\Omega]$$

$$R2 = \frac{U_{AKU}}{2 \cdot C_{AKU}} = \frac{3,6}{2 \cdot 0,6} = 3 \Omega / 5W$$

Nabijeci proud	4C	2C	1C	C/2
Ka	1,5	1,25	1,125	1,063

$$R1 = \frac{V_{DD} - (U_{AKU} \cdot K_a)}{2 \cdot C_{AKU}} = \frac{9 - (3,6 \cdot 1,25)}{2 \cdot 0,6} = 3,6 \Omega / 5W$$
